

re

EW

RADIOELEKTRONIKA

- AUDIO-HI-FI-VIDEO-

3'92

Indeks 374040

Cena zł 12 500

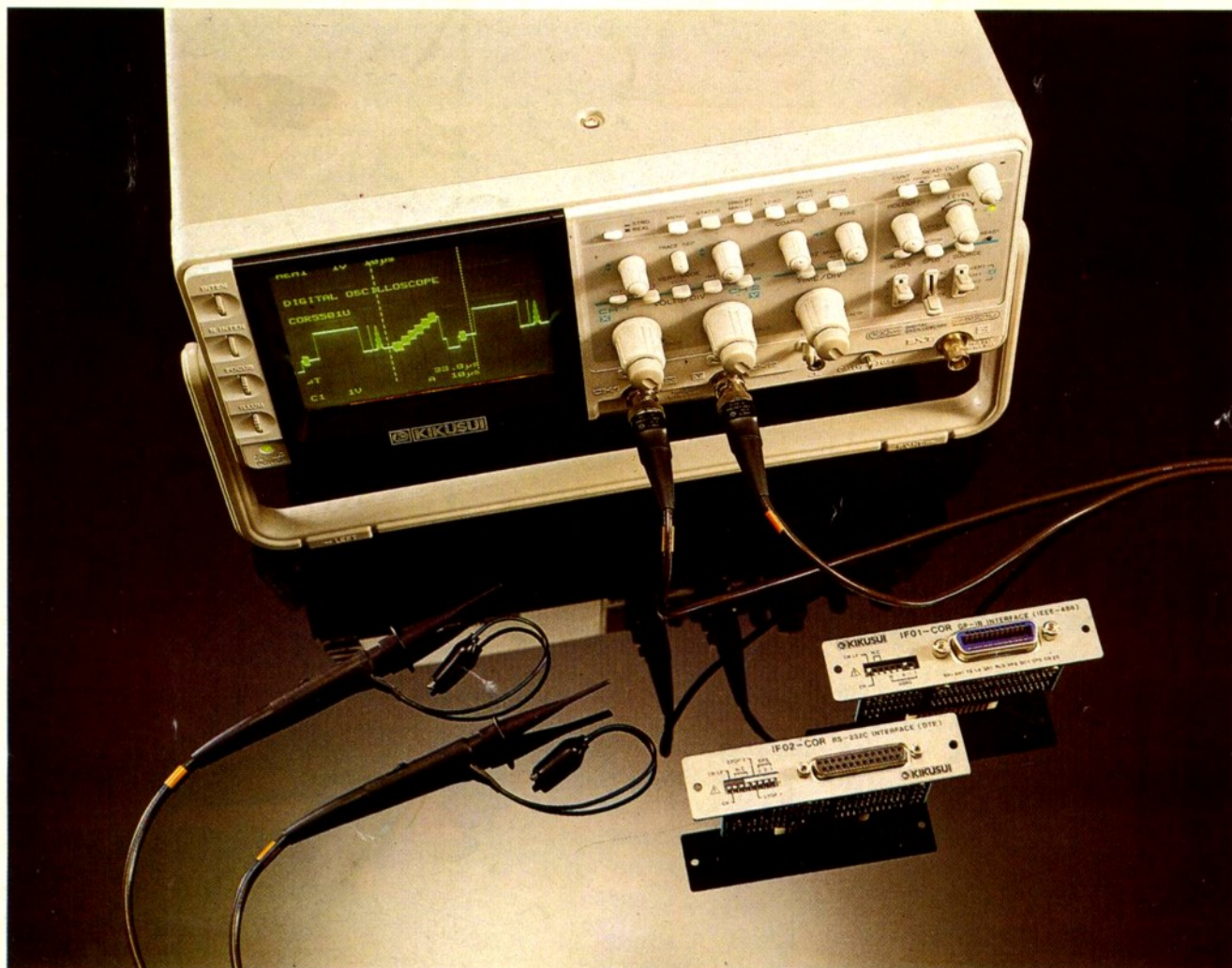
■ KONTROLNY ZESPÓŁ GŁOŚNIKOWY

■ ELEKTRONICZNY KLUCZ DO IBM PC

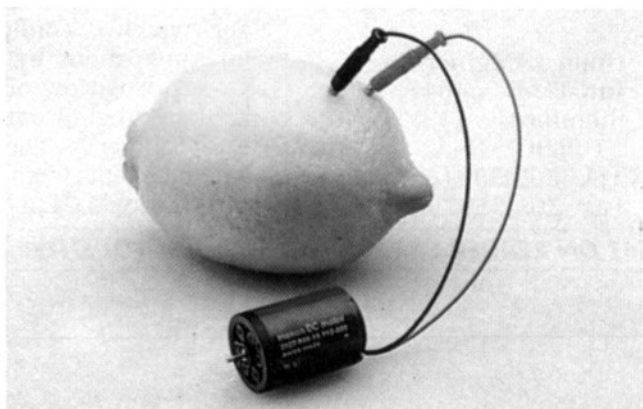
■ REGULATOR PRACY WYCIERACZEK

■ KOLEJNA REWOLUCJA W FONOGRAFII

■ EXTENDER



■ **Silnik zasilany z... cytryny.** Wydaje się to nieprawdopodobne, a jednak, dwie odpowiednio dobrane elektrody wetknięte w cytrynę (kwas!) wytwarzają napięcie ok. 0,9 V i z takiego "ogniwa" można odebrać prąd rzędu 1 mA. To wystarczy, aby uruchomić silnik elektryczny typu "maxon 2522" szwajcarskiej firmy Interelectric AG. Silnik ten (fot.) o sprawności ponad 85% ma maksymalną moc ok. 3 W i prędkość do 9500 obr./min. Rozmiary silnika: 22 x 31 mm. Szczotki i segmenty komutatora są wykonane z metali szlachetnych, zapewniających niską i stałą rezystancję zestyków, która wpływa na niskie napięcie rozruchu. Silnik może być wyposażony w ponad 200 wersji przekładni planetarnych, nadaje się więc szczególnie do zasilania laboratoryjnych i pomiarowych urządzeń zasilanych z baterii: rejestratorów, mikropomp, sprzętu video, odtwarzaczy CD, drukarek i czytników kart, drukarek biletów w pojazdach, minirobotów itd. Parametry normalnej pracy są oczywiście inne niż parametry rozruchu bez obciążenia i wynoszą: napięcie zasilania $4,5 \div 36$ V zależnie od wersji, prąd biegu luzem $1,29 \div 14,1$ mA i maksymalny stały moment obrotowy $4,77 \div 5,81$ mNm.



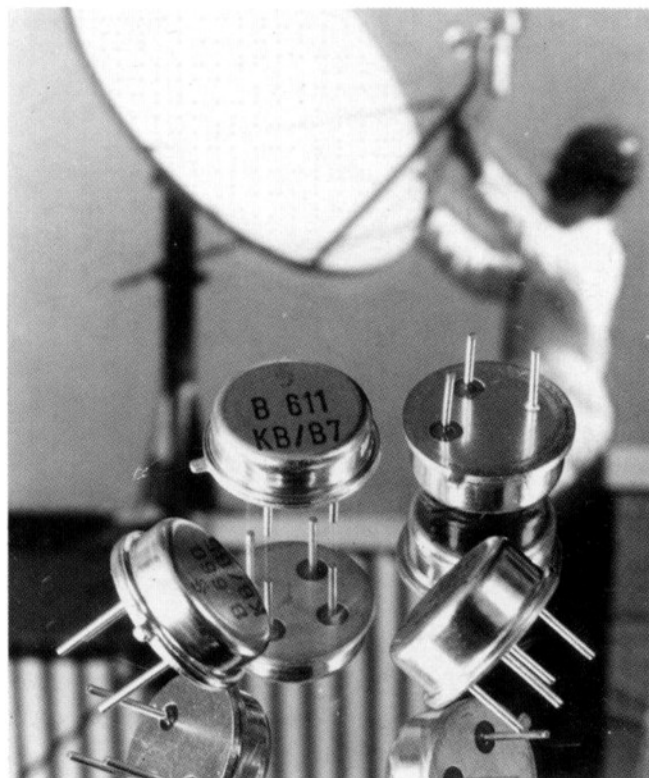
■ **Bez fałszywych alarmów.** Urządzenia przeciwwłamaniowe i systemy alarmowe lub przeciwpożarowe bywają często uruchamiane przez pole silnej radiostacji znajdującej się w pobliżu (pod określeniem "silna" można rozumieć i kilka watów, więc CB-Radio w samochodzie też). Ponieważ w krajach zachodnich stało się to problemem, konstruktorzy urządzeń alarmowych musieli je zabezpieczać na wejściu odpowiednimi filtrami. Aby uprościć życie konstruktorom, zapelniając przy okazji lukę na rynku firma Philips wypuściła na rynek tranzystor złączowy BFR200, który oprócz właściwego tranzystora zawiera dwa rezystory i kondensator MOS, tworzące razem filtr dolnoprzepustowy. Umieszczony na wejściu, skutecznie zapobiega przedostawaniu się składowych w.c.z. poza stopień wejściowy. Jak podaje firma, szczególnie dobre wyniki otrzymuje się przy ochronie przed sygnałami radiostacji sieci telefonii komórkowej, pracujących w pasmach 450 i 900 MHz. Tranzystor ten charakteryzuje się ponadto bardzo małym prądem upływu bramki (0,2 pA) i małymi szumami. Do zabezpieczenia przed przebiegiem bramki służą dwie antyrównoległe diody, tak samo, jak się to stosuje w tranzystorach MOS.

■ **Koncentracja elektroniki w firmie Daimler-Benz.** Koncern AEG oraz firma Deutsche Aerospace utworzyły wspólną organizację badawczą Projektgesellschaft Mikroelektronik z siedzibą w Stuttgarcie. Działanie to jest elementem restrukturyzacji działalności obu firm, przewidzianej docelowo na utworzenie wspólnej firmy elektronicznej. Firma ta będzie się zajmować mikroelektroniką, szczególnie elektroniką samochodową — jako że działalność będzie ukierunkowana na potrzeby Daimler-Benz. Obie firmy mają po 50% udziałów. Sukcesywne przekazywanie odpowiednich działów do nowej firmy będzie trwać do końca 1992 r. Planuje się utworzenie czterech działów: podzespołów, mikrosystemów,

wyposażenia samochodu oraz techniki specjalnej; ich sumaryczna wartość ma wynieść ok. 4 mld DM, a liczba zatrudnionych — ok. 20 tys. osób. Dla koncernu Daimler-Benz będzie to kolejny krok w kierunku stworzenia koncernu integrującego różne gałęzie techniki zwłaszcza, że już dziś mikroelektronika pełni w jego wyrobach kluczową funkcję (wartość elektroniki w wyrobach Daimler-Benz wynosi obecnie 6,5 mld DM rocznie). Bez współczesnej elektroniki koncern nie byłby zresztą tym, czym dziś jest.

■ **Touch-memory.** Pod tą nazwą ukrywa się nowy system znakowania towarów, umożliwiający zasadniczo zwiększenie liczby informacji zawartej w oznakowaniu. Zamiast metek czy kartek z ceną i informacjami producenta zastosowano "naklejaną elektronikę". Jest to pamięć nieulotna do 4 kb umieszczana w metalowej pastylce przyklejanej do towaru. Pamięć programuje się z komputera, przez proste dotknięcie elektrodą wyjściową; tak samo odbywa się odczyt. Jak widać z tej informacji, rozwiązanie to stanowi nową jakość w dziedzinie znakowania towarów, choć jest to nieco kosztowniejsze od nakładania metek z metkownicy. Metek nie daje się zresztą przeprogramować, gdy tymczasem "touch memory" jest przeprogramowywalna w każdej chwili. Odporność stalowej, nierdzewnej obudowy jest nieporównywalna z odpornością czegokolwiek innego. "Touch memory" nosi oznaczenie DS199x (cyfra w miejscu x oznacza wersję) i jest produkowana przez amerykańską firmę Dallas Semiconductor.

■ **Filtry z falą powierzchniową do odbiorników TVSat.** Wraz z ulepszeniami konstrukcji i technologii filtrów z falą powierzchniową rozszerza się zakres ich zastosowań. Firma Siemens Matsushita Components produkuje już filtry dla drugiej p.cz. odbiorników TVSat ze środkową częstotliwością 479,5 MHz, różniące się pasmem przenoszenia przy spadku charakterystyki o 3 dB. Najpopularniejszy filtr B611 ma pasmo przełączane między 18 MHz (Astra) a 27 MHz (Kopernikus); są też filtry na inne szerokości pasma: B615 (27 i 32 MHz), B608 (27 MHz) i B660 (24 MHz). Filtr B609 o częstotliwości środkowej 402,78 MHz i szerokości pasma 27 i 31 MHz, całkowicie nietypowy dla Europy, jest przeznaczony do sprzętu produkowanego na wewnętrzny rynek japoński. Filtry (fot.) są produkowane w metalowych obudowach tranzystorowych TO-39 o średnicy 10 mm i wysokości 3,3 mm.



RADIOELEKTRONIK

-AUDIO-HI-FI-VIDEO-

MARZEC 1992 ● ROCZNIK XLIII (154)

3'92

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
Tel. 31-46-21

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nac. — inż. Janusz Justat; sekr. red. — Halina Fiécko; redaktorzy działów: Eugenia Grudzińska, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, mgr inż. Tadeusz Szafarz, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek
Okladkę i wkładkę "Audio-HiFi-Video" projektował: Bogdan Sozański

Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA NOT

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK
TECHNICZNYCH SIGMA NOT
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Dział Reklamy i Marketingu 00-950 Warszawa,
ul. Biała 4, tel. 20-31-24, tlx 814550, fax 203116

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA
POLSKIEGO w Warszawie.
Ark. druk. 6,5. Cena zł 12 500

Na okładce. Nowoczesny oscyloskop cyfrowy. Interesujące informacje o nowoczesnych cyfrowych oscyloskopach można znaleźć w artykule wewnątrz numeru.

Z KRAJU I ZE ŚWIATA (II str. okładki)

- 2 **ELEKTROAKUSTYKA** Kontrolny zespół głośnikowy
 - 4 **TECHNIKA MIKROPROCESOROWA** Elektroniczny klucz do IBM PC XT/AT
 - 5 **NOWA TECHNIKA I TECHNOLOGIA** Nowy wzór obwodu drukowanego
 - 5 **Telepoint**
 - 6 **TECHNIKA RTV** Demodulatory TVSat firmy Plessey (3)
 - 8 **Wejścia AV w odbiornikach TV**
 - 9 **MIERNICTWO** Nowoczesne oscyloskopy
 - 10 **Mostek do pomiaru kondensatorów elektrolitycznych**
 - 13 **KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW** Dwupołożeniowy regulator temperatury
 - 15 **SCHEMATY** Samochodowy radioodtwarzacz stereofoniczny — Automatic RPS-611 (1)
-
- 17 **NOWOŚCI** Tele-photo-video Show
 - 19 **Elektroniczny album fotograficzny**
 - 21 **AKTUALNY TEMAT** Kolejna rewolucja w fonografii
 - 23 **NA NASZYM RYNKU** Nowości Philipsa
 - 25 **OCENY EKSPLOATACYJNE** Magnetowid Philips VR6349/95S
 - 27 **Extender**
 - 29 **PRAKTYCZNE RADY** Zespoły z głośnikami KEF
 - 31 **KRÓTKO o WSZYSTKIM** Bang & Olufsen — wysoka jakość i elegancja
 - 32 **Odbiornik sterowany kartami "czekowymi"**
 - 32 **Mała i lekka kamera Siemens**
-
- 35 **KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW** Uniwersalny przedwzmacniacz m. cz.
 - 36 **URZĄDZENIA ZASILAJĄCE** Automatyczny zasilacz do ładowania akumulatorów
 - 38 **ELEKTRONIKA w DOMU** Pozytywka z układem scalonym UM66T
 - 38 **ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE** Regulator pracy wycieraczek
 - 40 **Z PRASY ZAGRANICZNEJ** LED zasilana z sieci
 - 41 **POMYSŁ I REALIZACJA** Przetwornik cyfra/współczynnik wypełnienia
 - 42 **OCENY EKSPLOATACYJNE** Uniwersalny licznik — częstotściomierz "Optoelectronics" model 3000
 - 43 **DO...i OD REDAKCJI** Wymiana głowicy w magnetofonie

Kontrolny zespół głośnikowy

W artykule opisano kontrolny zespół głośnikowy przeznaczony do amatorskiego studia fonograficznego. Zespół taki może być zastosowany we wszelkich przypadkach, w których występuje potrzeba kontrolnego odsłuchu sygnałów fonicznych.

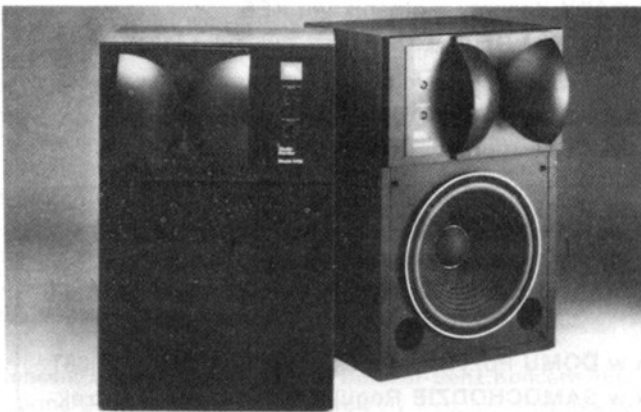
Kontrolne zespoły głośnikowe (ang. Control Monitor, Studio Monitor) mają inne główne właściwości niż domowe zespoły głośnikowe hi-fi. Powinny one charakteryzować się "neutralnością" brzmienia dźwięku, a więc nie "podbarwiać" dźwięku reprodukowanego. Powinny mieć płaską i gładką charakterystykę przenoszenia. Powinny także odznaczać się dobrymi parametrami elektroakustycznymi (duży zakres dynamiki, małe zniekształcenia nieliniowe i fazowe, duży zakres przenoszonych częstotliwości).

Kilka znanych firm produkuje kontrolne zespoły głośnikowe przeznaczone do celów profesjonalnych. Na rys. 1 jest przedstawiony przykładowo zespół kontrolny średniej wielkości (JBL 4312A) odznaczający się dobrymi parametrami. Może on pracować ustawiony tak, jak to widać na rys. 1, lub w ustawieniu poziomym.



Rys. 1. Kontrolny zespół głośnikowy JBL 4312A

Trójdrożny zespół głośnikowy o rozmiarach 597 x 362 x 298 mm. Moc zespołu — 100 W; pasmo przenoszenia 45 Hz ÷ 20 kHz, ± 3 dB; impedancja znamionowa 8 Ω efektywność 91 dB; masa 21 kg



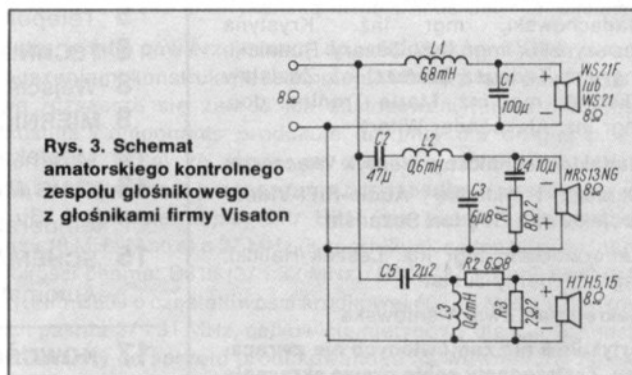
Rys. 2. Kontrolny zespół głośnikowy JBL 4425

Dwudrożny zespół głośnikowy ze specjalnym głośnikiem średnio-wysokotonowym, wyróżniający się znakomitą charakterystyką kierunkowości promieniowania. Pasma przenoszenia 40 Hz ÷ 16 kHz, ± 3 dB; moc muzyczna 200 W; moc szczytowa (10 ms) 1000 W; bardzo małe zniekształcenia fazowe i małe zniekształcenia nieliniowe; nadzwyczaj stała charakterystyka kierunkowości promieniowania o kącie 100° w zakresie 1000 ÷ 16 000 Hz; rozmiary zespołu: 635 x 406 x 311 mm

Na rys. 2 przedstawiono bardzo interesujący dwudrożny zespół głośnikowy (JBL 4425) odznaczający się stałością charakterystyki kierunkowości promieniowania w zakresie 1000 Hz ÷ 16 kHz. Jest on szczególnie przydatny do kontrolnego odsłuchu nagrań stereofonicznych. Średnio-wysokotonowy głośnik jest wyposażony w specjalną tubę (patent firma JBL) zapewniającą charakterystykę kierunkowości promieniowania o kącie brylowym 100°.

Stosowane są często aktywne kontrolne zespoły głośnikowe. Znanym producentem takich zespołów jest firma niemiecka Klein + Hummel. Znałe są jej zespoły typów: 092, 096 i 098. Są to zespoły trójdrożne o bardzo dobrych parametrach elektroakustycznych. Łączna moc wzmacniaczy takiego zespołu wynosi 180 ÷ 240 W.

Urządzenia profesjonalne są jednak bardzo drogie i ich nabycie przekracza możliwości finansowe amatora zajmującego się fonografią. Redakcja miesięcznika "Musik-Spezial" wspólnie z wytwórnią głośników Visaton opracowały tani, amatorski kontrolny zespół głośnikowy o dość dobrych parametrach. Zespół ten — opisany niżej — może w pełni



Rys. 3. Schemat amatorskiego kontrolnego zespołu głośnikowego z głośnikami firmy Visaton

zadowolić amatora zajmującego się fonografią. Warunkiem jest staranne wykonanie zespołu i zastosowanie oryginalnych głośników firmy Visaton.

Schemat zespołu głośnikowego jest przedstawiony na rys. 3. Głośnik niskotonowy o średnicy ok. 21 cm przenosi tylko przebiegi o najmniejszych częstotliwościach do 250 Hz. Głośnik średnionowy przenosi szeroki zakres częstotliwości 200 ÷ 5000 Hz. Jest to nie bez znaczenia w przypadku kontrolnego zespołu głośnikowego, bowiem:

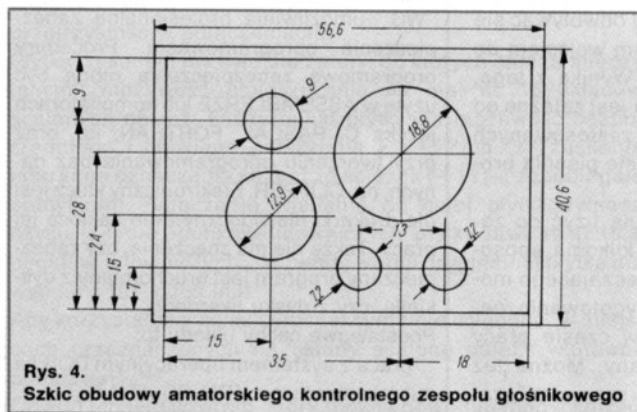
- nie występuje podział średnich częstotliwości filtrem, co zawsze zwiększa zniekształcenia fazowe;
- cały zakres średnich częstotliwości — bardzo ważnych muzycznie — jest promieniowany z jednego miejsca (punktu). Jako głośnik wysokotonowy zastosowano profesjonalny głośnik tubowy o mocy znamionowej 20 W, przenoszący bardzo dobrze do 15 kHz. Uzasadnieniem takiego rozwiązania jest dążenie do uzyskania odporności zespołu na przeciążenia, bez obawy uszkodzenia głośnika wysokotonowego. Istotnie, efektywność tego głośnika jest o 12 ÷ 14 dB większa od pozostałych.

W celu wyrównania tej różnicy jest konieczne zastosowanie dzielnika rezystancyjnego (R2, R3), który powoduje, że do cewki głośnika jest doprowadzone mniej niż 0,1 mocy wejściowej zespołu (zakładając, że impedancja wejściowa zespołu wynosi 8 Ω). Wobec tego przy mocy 100 W moc doprowadzona do głośnika wysokotonowego nie przekroczy 10 W, to jest jeszcze znacznie mniejsza od mocy tego głośnika.

Cewki indukcyjne filtrów powinny być nawinięte grubym drutem nawojowym (L1 - drutem \varnothing 1,3 mm, L2 i L3 - drutem \varnothing 0,6 mm). Jako kondensatory mogą być zastosowane małostopne, bipolarne kondensatory elektrolityczne na napięcie 100V, z wyjątkiem kondensatora C5, który powinien być foliowy. Jeżeli zostaną zastosowane zwykłe kondensatory elektrolityczne polarne, łączone szeregowo, należy zastosować równolegle przyłączony kondensator foliowy i sprawdzić pojemność tak utworzonej baterii kondensatorów.

Należy zastosować rezystory o dopuszczalnej obciążalności 10 W.

Szkic obudowy jest przedstawiony na rys. 4. Jej głębokość (rozmiar zewnętrzny) wynosi 270 mm. Ścianki są wykonane ze



Jeżeli konstruuje się dwa zespoły głośnikowe do odsłuchu stereofonicznego, wówczas zaleca się symetryczne rozmieszczenie głośników względem słuchacza, tzn. że zespół głośnikowy prawego kanału powinien być "lustrzanym odbiciem" zespołu lewego.

Rozpatrzmy, jakie głośniki produkcji krajowej nadawałyby się do skonstruowania podobnego kontrolnego zespołu głośnikowego.

Głośnik Visaton typu WS21F ma następujące parametry: $f_s = 48$ Hz, $Q_{TS} = 0,45$, $V_{AS} = 51$ dm³, moc znamionowa — 90 W, efektywność — 90 dB. Wydaje się, że jest możliwe zastosowanie głośnika Tonsil GDN 20/60/1, 8 Ω , który ma następujące parametry: $f_s = 42$ Hz, $Q_{TS} = 0,52$, $V_{AS} = 50$ dm³, moc znamionowa — 50 W, efektywność — 90 dB. Bardzo zbliżone parametry ma także głośnik GDN 20/60/4.

Istotna różnica występuje w mocy znamionowej, która jest mniejsza, lecz wystarczająca do zastosowania w kontrolnym zespole głośnikowym. Jako głośnik średniotonowy może być zastosowany: GDM 18/100, 8 Ω lub GDM 18/80, 8 Ω . Ma on dużą efektywność (92 dB), może się więc okazać konieczne zastosowanie rezystancyjnego dzielnika za filtrem środkowo-przepustowym (np. z rezystorów 2,2 Ω i 6,8 Ω).

Co do głośnika wysokotonowego mogą być zastosowane różne rozwiązania. Jeżeli zachowa się koncepcję rozwiązania modelowego, najlepiej jest zastosować głośnik tubowy GDWT 10/80 8 Ω , którego efektywność wynosi 100 dB. Wartości dzielnika rezystancyjnego (R2, R3) powinny być odpowiednio zmienione. Stopień pewności, że głośnik wysokotonowy nie zostanie uszkodzony w dowolnych warunkach będzie mniejszy niż w rozwiązaniu modelowym, lecz wystarczający, biorąc pod uwagę, że moc znamionowa całego zespołu wyniesie 50–60 W. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch głośników kopułkowych o impedancji 4 Ω połączonych szeregowo (mogą to być głośniki: GDWK 9/80, 4 Ω , GDWK 9/80/1, 4 Ω , GDWK 9/80/2, 4 Ω). Wartości rezystorów dzielnika rezystancyjnego powinny być dobrane w zależności od rzeczywistej efektywności zastosowanych głośników. Może się okazać, że dzielnik jest w ogóle zbędny. Rozwiązanie to ma tę zaletę, że pasmo przenoszenia zespołu głośnikowego zwiększa się i sięga 20 kHz. Głośniki kopułkowe powinny być umieszczone jeden nad drugim i na jednej prostej z głośnikiem średniotonowym. Warto więc wówczas zmienić rozmieszczenie głośników na płycie czołowej, obracając jednocześnie obudowę tak, aby zajęły położenie "stojące". Zespół głośnikowy skonstruowany przy zastosowaniu głośników krajowych i nie pomierzony w komorze akustycznej z pewnością będzie gorszy od opisanego zespołu modelowego, lecz zachowa określone cechy kontrolnego zespołu głośnikowego.

A.W. □

sklejki o grubości 18 mm. Może być zastosowana sklejka grubsza (np. 19–20 mm), co należy uwzględnić podczas projektowania obudowy i poszczególnych jej ścianek. W modelu ścianki miały następujące rozmiary: 370 x 530 mm; 370 x 270 mm; 270 x 566 mm.

Głośnik średniotonowy jest osłonięty szczelną, bakelitową czaszą o objętości wewnętrznej 0,8 dm³ (objętość brutto zajmująca miejsce w obudowie — ok. 1,1 dm³).

Otwory-tunele mają wprawione bakelitowe rury o długości 130 mm. Można zastosować jeden otwór-tunel o przekroju 72 cm² i długości 130 mm.

Obudowę należy wypełnić częściowo watą, umieszczoną głównie za głośnikami: średniotonowym i wysokotonowym oraz w górnej części obudowy za głośnikiem niskotonowym. Orientacyjnie potrzeba 200 g waty na jedną obudowę. Osłona głośnika średniotonowego powinna być wypełniona całkowicie materiałem dźwiękochłonnym.

Parametry zespołu głośnikowego

Moc znamionowa:	130 W
Efektywność:	90 dB (1 W, odl. 1 m)
Pasma przenoszenia:	45 Hz ÷ 16 kHz (-3 dB)
Całkowite pasmo przenoszenia:	35 Hz ÷ 19 kHz (-8 dB)

LITRATURA

- [1] Hausdorf F., Lieven E.: Monitoring im Heimstudio. "Musik Spezial", Sonderheft 10-11/85
- [2] Visaton: Lieferprogramm
- [3] TONSIL S.A.: KATALOG 1990
- [4] JBL — Materiały informacyjne

WYNIKI KONKURSU

na najlepsze artykuły opublikowane w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" w 1991 roku

Z przyjemnością informujemy Czytelników o rozstrzygnięciu stałego konkursu na najlepsze artykuły opublikowane w naszym miesięczniku. Kolegium redakcyjne przyznało następujące nagrody:

1. W kategorii artykułów opisujących urządzenia elektroniczne

- I — 1 500 000 zł — Dariuszowi W. Ziółkowi za artykuły "Układ Dolby HX-PRO" (nr 4/1991) i "Uzupełnienie do opisu HX-PRO" (nr 12/1991)
 II — 1 000 000 zł — Piotrowi Zbysińskiemu za artykuły "Niekonwencjonalny klakson samochodowy" (nr 2/1991), "Przetwornica napięcia 6/12 V

— 350 mA" (nr 5/1991) i "Zdalne sterowanie magnetofonu MHS101 — Etiuda" (nr 5/1991)

III — 1 000 000 zł — Lechowi Plucie za artykuł "Statecznik elektroniczny" (nr 10/1991)

2. W kategorii artykułów o charakterze informacyjno-poznawczym

- I — 1 500 000 zł — Janowi Krzyczkowskemu za artykuł "Układy elektroniczne w zasilaniu lamp wyładowczych" (nr 1 i 2/1991)
 II — 1 000 000 zł — Januszowi Zygierewiczowi za artykuł "VSAT — radiotelefon satelitarny" (nr 12/1991).

Elektroniczny klucz do IBM PC XT/AT

mgr inż. Konrad Fedyna

Zabezpieczanie programów komputerowych przed nielegalnym kopiowaniem, przy braku ochrony prawnej, jest poważnym problemem dla programistów. Wycho-
dząc naprzeciw zapotrzebowaniu publikujemy krótką informację o jednym z możliwych sposobów ukrócenia tego procederu.

Problem mało skutecznej w Polsce ochrony prawnej oprogramowania jest powszechnie znany. Prawie cały świat uważa, że nielegalne kopiowanie oprogramowania, to kradzież. Niestety, Polska jako jeden z nielicznych krajów nie podpisała do tej pory porozumienia o ochronie prawnej pracy programistów. Co jest powodem braku zainteresowania naszym krajem zachodnich firm produkujących oprogramowanie, mogących przygotować prawdziwie polskie wersje światowych standardów. W oczekiwaniu na prawną ochronę oprogramowania warto znaleźć inne rozwiązanie. Wyjściem z takiej sytuacji może być zastosowanie przez programistów indywidualnych rozwiązań ochrony własnej pracy.

Znanych jest wiele sposobów zabezpieczania oprogramowania przed pirackimi kopiami [1]. Generalnie można je podzielić na metody programowe, sprzętowo-programowe i sprzętowe. Każda z tych metod ma zalety ale i wady. W niektórych rozwiązaniach istotną sprawą jest to, czy zabezpieczane programy mają być uruchamiane z dyskietki czy z dysku twardego, co znacznie ogranicza zakres ich zastosowania. Podstawową oceną przydatności danego rozwiązania jest skuteczność działania, wygoda w użyciu i koszt zabezpieczenia. Należy sobie uświadomić, że nie ma idealnego sposobu, a pojęcie "skuteczność zabezpieczenia" może być rozpatrywane jedynie w pewnych granicach tolerancji. W zasadzie każde zabezpieczenie można pokonać, tylko nakład pracy włożony w jego złamanie może być tak duży, że staje się to nieopłacalne. I taki cel należy stawiać przed nowoczesnymi środkami zabezpieczeń.

Ostatnio coraz większą popularność zdo-
bysa sposób zabezpieczenia oparty na

metodzie sprzętowo-programowej, wykorzystujący "elektroniczny klucz". Istotą takiego rozwiązania jest to, że zawiera on, oprócz elementów sterowania, mały układ z zakodowanymi pewnymi informacjami, które mogą być na bieżąco modyfikowane. W odróżnieniu od innych zabezpieczeń, sprawdzających oryginalność programu tylko podczas ładowania jego do pamięci mikrokomputera, metoda ta wymaga ciągłej obecności zabezpieczenia. Program może odwoływać się do "klucza" przed każdym wejściem do istotniejszych procedur. Wynika z tego, że jakość zabezpieczenia jest zależna od sposobu i liczby odwołań zastosowanych przez programistę w czasie pisania programu.

Elektroniczny klucz można użyć do zabezpieczenia programu kilkoma sposobami. Do układu zabezpieczającego można wpisać w fazie przygotowania pewien znany kod, który w czasie pracy programu jest sprawdzany. Można też dynamicznie zmieniać i sprawdzać wartość klucza lub wpisać wielomian. Według którego pewne fragmenty programu są na bieżąco przekodowywane. W zasadzie sposób wykorzystania "klucza" zależy w dużej mierze od inwencji programisty. Użycie maksymalnie dużo odwołań do klucza i dodatkowo częste niszczenie przerwań używanych przez Debugger jest jednym ze sposobów skutecznej ochrony i stanowi znaczne utrudnienie rozszyfrowania programu.

Ważną zaletą takiego rozwiązania jest możliwość swobodnego i ciągłego (dynamicznego) konfigurowania pamięci "klucza", tworzenia dowolnej liczby kopii roboczych programu oraz niski koszt zabezpieczenia. Przeważnie taki "klucz" jest instalowany w gnieździe portu równoległego drukarki (LPT) lub gnieździe szeregowym (COM), przez co nie zajmuje złącza na płycie głównej mikrokomputera. Zdjęcie zabezpieczenia (np. do pracy w domu) nie wymaga rozkręcania obudowy komputera.

Jednym z producentów w kraju takiego "elektronicznego klucza" jest Zakład Elektroniczny "WG" (Warszawa, ul. Nowogrodzka 42/3 tel. 21-77-04). Urządze-

nie zabezpieczające jest produkowane pod nazwą CERBER i adresowane do tych wszystkich, którzy chcą chronić pisane przez siebie programy komputerowe w tani a skuteczny sposób przed użytkowaniem nieautoryzowanych kopii. Elektroniczny klucz w postaci kostki włączanej w gniazdo Centronics i odpowiedniej procedury programowej (istotne fragmenty procedur są zakodowane) dostarczane razem z "kluczem" przez firmę "WG" umożliwiają profesjonalne zabezpieczenie oprogramowania. Procedury programowe zabezpieczenia mogą być użyte w ASSEMBLERZE lub kompilatorach języka C, PASCAL, FORTRAN, itp. oraz przy tworzeniu oprogramowania baz danych, np. CLIPPER. Elektroniczny klucz jest dla drukarki niewidoczny i nie zakłóca jej pracy. Także nie ma znaczenia, czy zabezpieczany program jest uruchomiany z dyskietki, czy z dysku twardego.

Podstawowe cechy układu to:

praca z systemem operacyjnym DOS na mikrokomputerach IBM PC XT/AT;

- jest reprogramowalny;
- jest dostarczany z gotowymi procedurami do języków wysokiego poziomu i assemblera;
- prosta obsługa w chronionym programie;
- olbrzymia liczba kombinacji kodowania;
- praca bez dodatkowego zasilania baterijnego;
- nie zajmuje złącza na płycie głównej mikrokomputera;
- wersja dla złącza Centronics nie zakłóca pracy drukarki;
- prosta instalacja w mikrokomputerze;
- niski koszt zabezpieczenia.

CERBER doskonale nadaje się do zastosowań zarówno przez indywidualne osoby chcące mieć kontrolę nad tym, co zrobiły (np. nauczyciele piszący programy w szkołach lub wyższych uczelniach), jak i przez duże firmy produkujące oprogramowanie. Złamanie takiego zabezpieczenia, choć teoretycznie jest możliwe, wymaga dużej wiedzy fachowej i wiele czasu.

LITERATURA

- [1] Kroh J.: Zabezpieczanie programów. "Mikro-
klan" nr 11-12/87

SYSTEM

**ELEMENTY
ELEKTRONICZNE**

87-115 TORUŃ 16 tel. 480-222 tlix 55-2427

SYSTEM biuro handlowe. TORUŃ ul. Kusocińskiego 3 oprócz sobót 10-16

RO/002/92

Nowy wzór obwodu drukowanego

Witold Górski

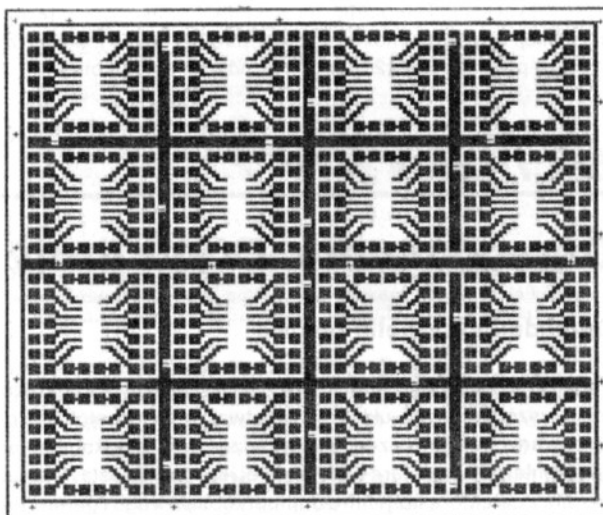
Nigdy za wiele ulepszeń i ułatwień. Tu Autor przedstawia wygodne dla eksperymentatora rozwiązanie płytki do montażu, nie tylko próbnego.

Przedstawiony poniżej wzór obwodu drukowanego jest przeznaczony do próbnego montażu układów elektronicznych w celu praktycznego sprawdzenia ich działania oraz doświadczalnego dobrania odpowiednich elementów. Można na nim montować zarówno układy eksperymentalne, będące jeszcze w fazie projektu, jak i układy już opracowane, wymagające jednak korekty ze względu np. na różnice parametrów elementów użytych i wzorcowych. Zaletą płytki próbnej jest duża przejrzystość w połączeniach.

Płytką (rysunek) ma swoje zalety, do których należą między innymi: możliwość umieszczenia na niej aż 16 układów scalonych na raz; każdy punkt płytki ma możliwość bezpośredniego i bliskiego połączenia z "+" lub "-" zasilania (staranne oznaczenia każdej ze ścieżek (+) i (-) zapobiegają pomyłkom), dołączenie zasilania do całej płytki wymaga użycia jedynie 2 punktów lutowniczych; płytka zawiera aż 1536 punktów lutowniczych. W pełnej wersji oryginalnej płytka ma wymiary 197 x 169 mm.

Aby korzystanie z płytki było maksymalnie wygodne, w miejscach przeznaczonych na układy scalone należy wlutować podstawki.

Obwód ten jest wzorem, który można dowolnie modyfikować, np. powiększając dwukrotnie maksymalną liczbę układów scalonych. Największe możliwości tkwią jednak w zredukowaniu go do 1/4 lub 1/8, czyli maksymalnie 4 lub 2 układów scalonych. Wtedy płytka, mając niewielkie rozmiary, może służyć nie tylko jako obwód próbny, ale przede wszystkim jako



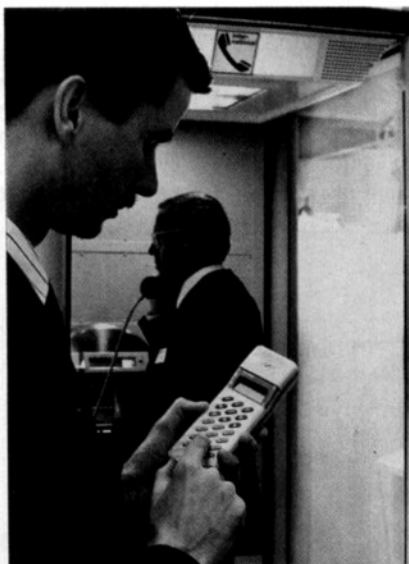
Płytką od strony druku

zwykła płytka montażowa. Dotyczy to sytuacji, kiedy dysponujemy schematem układu, ale nie mamy zaprojektowanego do niego obwodu drukowanego. Oszczędzamy w ten sposób czas i pieniądze. Praktycznym rozwiązaniem jest wykonanie od razu kilku takich małych, uniwersalnych obwodów.

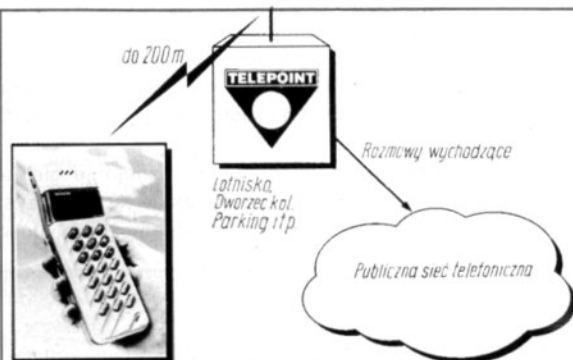
Nowy wzór płytki został opracowany za pomocą programu komputerowego "Smartwork". □

"Telepoint"

Trwają poszukiwania optymalnego rozwiązania dla powszechnej telefonii bezprzewodowej. W krajach rozwiniętych szerokie zastosowanie ma już sieć telefonii komórkowej, umożliwiającej łączność z pojazdów w ruchu ze stacjami sieci komórkowej, przekazującymi następnie sygnał do i z sieci telefonicznej powszechnej. Inny system, przeznaczony dla abonentów nie będących w ruchu, wypróbowuje w Monachium Siemens na zlecenie poczty niemieckiej. System ten, o nazwie "Telepoint", jest przewidywany jako międzynarodowy. Jest to system małego zasięgu, w którym abonent może połączyć się z powszechną siecią telefoniczną bezprzewodowo za pomocą miniatury stacji osobistej "Quick-Tel" (rys. 1). Zasięg nadajnika wynosi od 50 m w budynkach, do 200 m w przestrzeni otwartej, co oznacza konieczność budowy gęstej sieci stacji przekaznikowych systemu Telepoint, opłacalnej tylko na terenie gęstej zabudowy miejskiej. Będzie to jednak duża wygoda dla abonen-



Rys. 1. Widok bezprzewodowego telefonu "Quick-Tel 90" dla systemu "Telepoint"



Rys. 2. Schemat systemu "Telepoint"

ta, który znajdując się np. na ulicy, w domu towarowym czy na parkingu, może mieć połączenie w każdej chwili bez konieczności poszukiwania automatu czy "zaprzyjaźnionego" telefonu. A czas to pieniądz. Zwłaszcza, że abonent może korzystać również z faxu, transmisji danych i btx. W mieszkaniu aparat taki działa jak telefon bezprzewodowy tylko

odbierający rozmowy przychodzące. W trakcie prób znajduje się również tzw. technika CT-2 (Cordless Telephone 2) z transmisją cyfrową mowy i sygnałów innych mediów, również wykorzystującą stacje systemu Telepoint, lecz dzięki transmisji cyfrowej umożliwiającą jednocześnie prowadzenie 2 lub 4 rozmów.

Nadajniki systemu pracują z mocą 10 mW w pasmie 864 ÷ 868 MHz, w którym znajduje się 40 kanałów w odstępach co 100 kHz. Sygnały cyfrowe są kodowane w popularnym dziś systemie ADPCM umożliwiającym łatwą kompresję i dekompresję sygnałów. Szybkość transmisji wynosi 32 kbit/s.

Przewiduje się, że w systemie "Telepoint" niezależnie od jego wersji będzie możliwe zmieszczenie kilku tysięcy użytkowników na 1 km², a zapotrzebowanie na te urządzenia może wynieść 5 mln rocznie. Jest o co walczyć. Schemat systemu "Telepoint" jest przedstawiony na rys. 2. L.K. □

technika RTV



Demodulatory TVSat firmy Plessey (3) mgr inż. Tadeusz A. Grzeszczyk

Demodulator z pętlą fazową

Pętla synchronizacji fazy (PLL) [1] — należy do bardzo rozpowszechnionych układów przetwarzania częstotliwości stosowanych w nowoczesnych urządzeniach radiokomunikacji satelitarnej. Struktura pętli fazowej jest dość prosta. Składa się ona z detektora fazy, filtru dolnoprzepustowego i generatora przestrajanego napięciem (VCO). Podstawową zaletą pętli fazowej jest zależność jej właściwości od parametrów prostego filtru dolnoprzepustowego RC. Transmitancja układu pracującego w zakresie częstotliwości setek MHz może być w prosty sposób kształtowana przez zmiany wartości rezystorów i kondensatorów. Cenną właściwością układów z pętlą fazową jest niewystępowanie kłopotliwych w realizacji elementów indukcyjnych. Wszystko to sprawia, że układy PLL są szczególnie popularne w wersji scalonej.

w konfiguracjach wymagających wyjścia sygnału z kolektora. Punkt pracy tranzystora określają rezystory znajdujące się także w układzie scalonym. W omawianym rozwiązaniu wykorzystano pewną odmianę generatora Colpitts'a nazywaną generatorem Clapp'a. Ten drugi różni się od pierwszego tym, że zamiast indukcyjności włącza się między bazę i kolektor zespół elementów reaktancyjnych (np. szeregowy obwód rezonansowy). Częstotliwość oscylacji jest zbliżona (niewiele większa) do częstotliwości rezonansowej tego obwodu. Różnica obu tych wartości maleje wraz ze wzrostem dobroci obwodu rezonansowego. Z tego wynika, że ten generator charakteryzuje się małą wrażliwością na pasożytnicze pojemności obciążające kolektor i bazę tranzystora. Zastosowanie odmiany Clapp'a zamiast wersji Colpitts'a umożliwia zwiększenie fizycznych rozmiarów elementu indukcyjnego w obwodzie rezonansowym. W tym celu szeregowo z cewką włączono diodę pojemnościową D1. Dostrojenie do częstotliwości środkowej sygnału FM osiąga się przez przyginanie cewki (bliżej lub dalej od obszaru masy) lub przez rozginanie jej zwojów. Dostrojenie odpowiada osiągnięciu środka zakresu trzymania pętli fazowej oraz środka zakresu liniowego wzmacniacza wizji. Kondensator o wartości 3,9 pF może zostać zastąpiony trymerem umożliwiającym precyzyjne dostrojenie do częstotliwości środkowej sygnału FM. Wyjście oscylatora jest dołączone przez kondensator C8 do jednego z wejść detektora fazy. Drugie wejście detektora fazy jest połączone z masą przez kondensator C10.

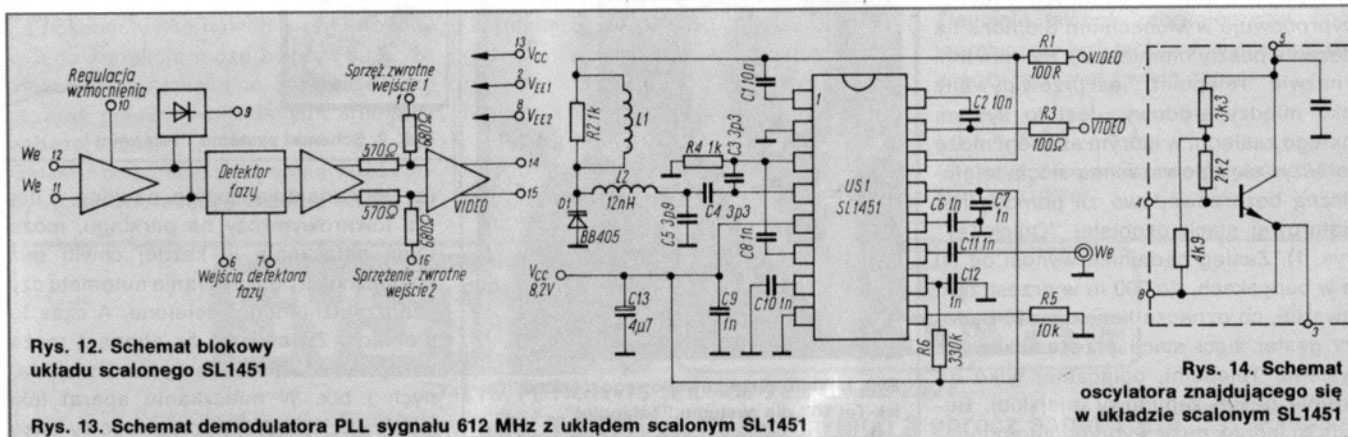
Wejściowy wzmacniacz układu scalonego SL1451 jest wzmacniaczem różnicowym z wyjściem wewnętrznie połączonym z detektorem fazy. Do jednego z wejść tego wzmacniacza (wyprowadzenie 11) doprowadza się przez kondensator C11 sygnał wejściowy. Drugie wejście wzmacniacza jest połączone za pomocą kondensatora C6 z masą. Poziomy sygnał

Układ SL1451

Dobrym przykładem scalonej pętli fazowej jest układ scalony SL1451 wytwarzany przez koncern Plessey'a. Ten demodulator PLL (z obniżoną wartością progową o ok. 8 dB) jest przeznaczony do detekcji sygnałów FM o częstotliwościach środkowych 300 ÷ 700 MHz. Schemat blokowy układu SL1451 przedstawiono na rys. 12. Układ SL1451 zawiera wszystkie bloki funkcjonalne tworzące kompletny demodulator PLL.

Na rys. 13 przedstawiono jeden z podstawowych schematów aplikacyjnych układu scalonego SL1451; służy do demodulacji sygnałów FM o częstotliwości środkowej 612 MHz z dewiacją 13,5 MHz.

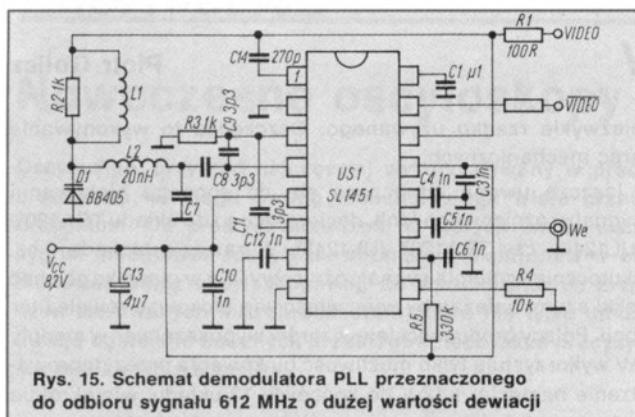
Wewnątrz układu SL1451 znajduje się jednotranzystorowy oscylator (rys. 14). Kolektor tego tranzystora jest na stałe połączony z masą, co uniemożliwia stosowanie oscylatora



Rys. 12. Schemat blokowy układu scalonego SL1451

Rys. 13. Schemat demodulatora PLL sygnału 612 MHz z układem scalonym SL1451

Rys. 14. Schemat oscylatora znajdującego się w układzie scalonym SL1451

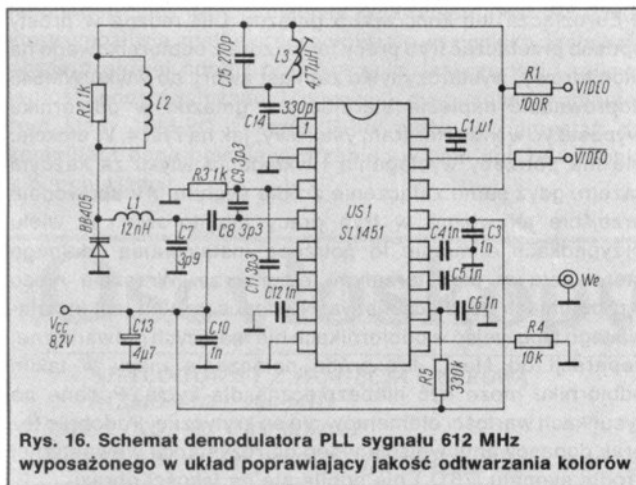


Rys. 15. Schemat demodulatora PLL przeznaczonego do odbioru sygnału 612 MHz o dużej wartości dewiacji

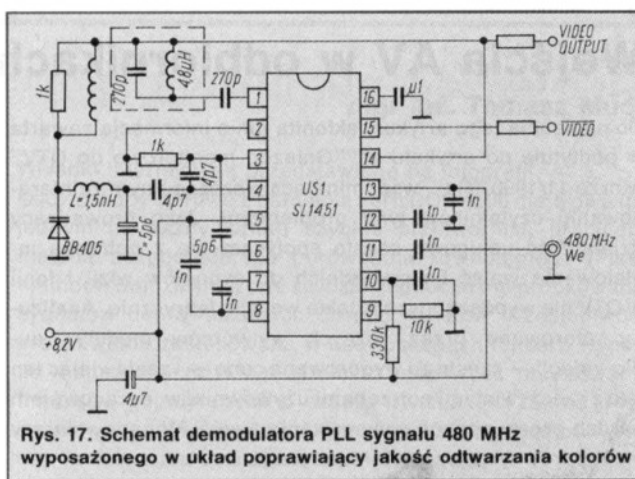
wejściowego (wyprowadzenie 11) może zawierać się w granicach $-25 \div 0$ dBm. Projektanci układu scalonego SL1451 wprowadzili możliwość regulacji wzmocnienia wzmacniacza wejściowego (za pomocą zmian potencjału wyprowadzenia 10). W większości zastosowań osiąga się jednak najlepsze rezultaty dla maksymalnego wzmocnienia. W omawianym rozwiązaniu maksymalną wartość wzmocnienia uzyskuje się dzięki połączeniu wyprowadzenia 10 przez rezystor R6 z napięciem zasilającym U_{cc} . Do sterowania wzmocnienia wzmacniacza p.c. jest przeznaczony detektor ARW dołączonego do wyjścia wstępnego wzmacniacza. Wyjście detektora ARW jest połączone z wyprowadzeniem 9. Wszystkie kondensatory związane z generatorem i pozostałą częścią układu w.c. powinny być przeznaczone do pracy w zakresie wielkich częstotliwości. Zaleca się stosowanie odmiany kondensatorów ceramicznych nie mających wyprowadzeń drutowych typu chip.

Kondensatory C1 i C2 zamontowane między różnicowymi wejściami i wyjściami wzmacniacza wizji determinują odpowiedź filtra pętlowego. W układzie wcześniej omawianym ich wartości są optymalne dla dewiacji 13,5 MHz przy częstotliwości środkowej 612 MHz (standard DBS).

Omawiane powyżej rozwiązanie zapewnia minimalną wartość progową demodulacji dla sygnałów z dewiacją ok. 15 MHz. Dla sygnałów FM o większej dewiacji należy zmienić elementy filtra pętlowego. Jest to wymagane w celu wyeliminowania niekorzystnych efektów widocznych na ekranie telewizora, tzn. gwałtownych zmian parametrów odtwarzanego obrazu przy przejściach z białego na czarny kolor. W przypadku nieznacznie szerszego zakresu dewiacji częstotliwości, tzn. od ok. $15 \div 20$ MHz należy zmniejszyć wartość kondensatorów C1 i C2 z 10 nF na 330 pF. Zapewnia to wartość progową 8,5 dB. Sygnały z dewiacją większą niż 20 MHz można prawidłowo odbierać zmieniając konfigurację wzmac-



Rys. 16. Schemat demodulatora PLL sygnału 612 MHz wyposażonego w układ poprawiający jakość odtwarzania kolorów



Rys. 17. Schemat demodulatora PLL sygnału 480 MHz wyposażonego w układ poprawiający jakość odtwarzania kolorów

niacza wizji na niesymetryczną (rys. 15). Taki demodulator FM charakteryzuje się wartością progową także na poziomie 8,5 dB. Na wyjściu każdego demodulatora FM występują dwa rodzaje szumów: szumy o stałym rozkładzie widmowym, tzn. szum biały oraz szumy śrutowe. Poziom szum białego jest w zasadzie niezależny od parametrów sygnału FM. Na ekranie telewizora ten szum powoduje powstanie tzw. śniegu. Te zakłócenia występują zarówno w urządzeniach radiokomunikacji satelitarnej z modulacją FM, jak i w konwencjonalnym odbiorze programów telewizyjnych z modulacją AM. Przy zmniejszającym się stosunku sygnału do szumu na wejściu demodulatora szumy śrutowe objawiają się jako przypadkowe impulsy w pasmie sygnału. Ich poziom zależy od dewiacji użytecznego sygnału i jakości obwodu deemfazy. Szumy śrutowe są przyczyną przypadkowego pojawiania się krótkich czarnych lub białych kresek w tle obrazu.

Szkodliwe efekty widoczne na ekranie telewizora wywołane szumami śrutowymi można ograniczyć zwiększając wzmocnienie otwartej pętli PLL dla częstotliwości podnośnej chrominancji.

Równoległy regulowany obwód rezonansowy (dostrojony do częstotliwości podnośnej chrominancji) włączony do pomocniczej pętli sprzężenia zwrotnego przyczynia się do zwiększenia wzmocnienia wzmacniacza wizji dla sygnału chrominancji. Dla tej częstotliwości wzrasta więc wtedy wzmocnienie układu bez zasadniczego obwodu sprzężenia zwrotnego. Przykład: dla systemu PAL ($f = 4,433$ MHz) równoległy obwód rezonansowy zawierający kondensator 270 pF oraz cewkę 4,77 μ H włącza się szeregowo ze standardowymi elementami sprzężenia zwrotnego. Ze względu na to, że wspomniane zakłócenia są szczególnie wyraźnie widoczne na nasyconych kolorach obszarach odtwarzanego obrazu na ekranie telewizyjnym, taka modyfikacja układu demodulatora z pętlą fazową wyraźnie poprawia jakość odtwarzania kolorów. Kompletny schemat aplikacyjny układu scalonego SL1451, uwzględniający opisaną wyżej modyfikację demodulatora FM, przedstawiono na rys. 16.

We wszystkich dotychczas omówionych detektorach PLL z układem scalonym SL1451 częstotliwość oscylacji generatora wynosiła 612 MHz. Przytoczone układy demodulatorów można jednak łatwo zmienić tak, aby oscylator generował dowolną częstotliwość z zakresu od 300 do 700 MHz. Na rys. 17 dla przykładu przedstawiono demodulator z pętlą fazową sygnału FM o częstotliwości środkowej 480 MHz i dewiacji 26 MHz.

LITERATURA

- [1] Grzeszczyk T.A.: Demodulatory w odbiornikach TVSat. "Radioelektronik" nr 2/1990
- [2] Plessey: Satellite cable and TV IC handbook, 1990
- [3] Polz R.: ZF-verstärker und demodulator für breitband-FM, UKW-Berichte 1/1986

Do napisania tego artykułu skłoniła mnie informacja zawarta w podtytule do artykułu pt. "Gniazdo monitorowe do OTV" w nrze 11/1990 "Re", wspominająca o szczególnym zainteresowaniu czytelników tymi problemami. Jako prowadzący działalność usługową często spotykam się z potrzebą instalowania wejść bezpośrednich do sygnałów wizji i fonii w OTV nie wyposażonych w takie wejścia fabrycznie. Analizując oferowane przez różnych wytwórców moduły "audio-video" — często za wygórowaną cenę — i zestawiając ten fakt z rzeczywistymi potrzebami użytkowników, opracowałem bardzo prosty sposób wykonywania wejść AV zapewniający efekt porównywalny z tymi modułami.

Spotyka się w zasadzie dwa rodzaje układów scalonych, stosowanych w torach p.c.z. odbiorników telewizyjnych:

TDA440 z odpowiednikami A240D (d. NRD), K174UR2 (ZSRR), TDA4440 lub TDA1440

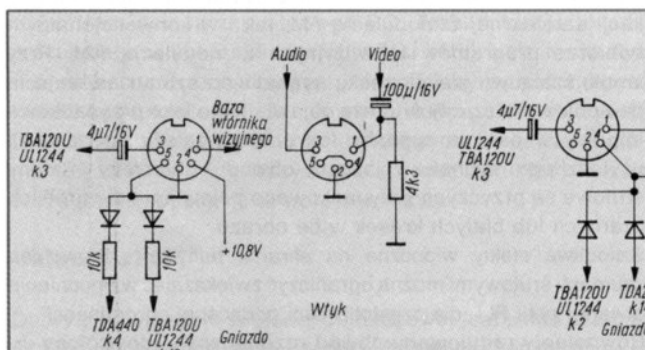
TDA2541 z odpowiednikami A241 (d. NRD), KR1021UR1 (ZSRR), częściowo też K174UR5 (ZSRR).

Układy pierwszej grupy spotyka się w starych typach telewizorów. Nie mają one układu ARCz, realizowanego tam poza

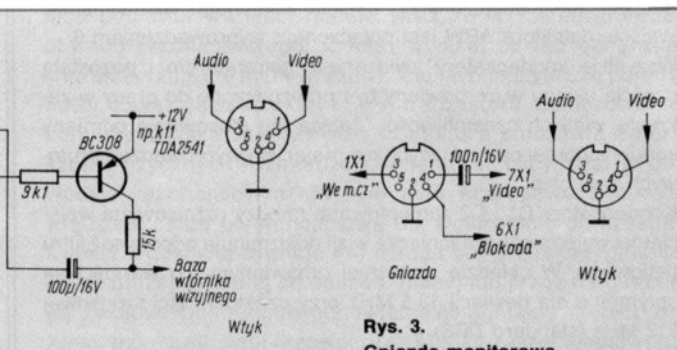
niezwykle rzadko używanego. Oszczędza to wykonywanie prac mechanicznych.

I jeszcze uwaga odnosząca się do sposobu blokowania sygnału różnicowego fonii, docierającego do układu TBA120U (UL1244), czy TBA120T (UL1245). Wprawdzie blokada p.c.z. skutecznie wytłumia sygnał różnicowy, ale w głośniku słychać lekki szum, należałoby więc właściwie blokować również tor fonii. Polscy producenci telewizorów wyposażonych w moduły AV wykorzystują tylko możliwość blokowania przez doprowadzenie napięcia +12 V do końcówki 13 układu; wielokrotnie jednak spotykałem się (szczególnie u producentów niemieckich) z blokowaniem przez uziemianie końcówki 2. Nie trzeba wtedy stosować tranzystorowego stopnia odwracającego fazę, co jest regułą w polskich telewizorach. Taki sposób blokowania upraszcza więc układ. Sposób blokowania toru fonii w OTVC Elektron 280, 380 itp. z układem hybrydowym URC3-1M-1 jest właśnie taki.

Na koniec, coś dla posiadaczy sprzętu wyposażonego w aktywne wyjścia AV wyprowadzone na Eurozłącze lub 6-stykowe gniazda DIN. Wykorzystując napięcie +12 V z końcówki



Rys. 1. Wykorzystanie wtyku i gniazda WM545 w odbiornikach z układami scalonymi pierwszej grupy



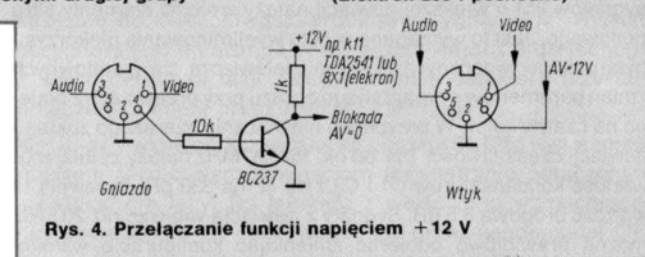
Rys. 2. Gniazdo monitorowe w odbiornikach z układami scalonymi drugiej grupy

nimi. Do tych odbiorników można z powodzeniem stosować układy wejść monitorowych, opisanych w nrze 7/1989 lub 11/1990 "Re". Tu chciałbym dodać uwagę praktyczną: spolaryzowanie napięciem dodatnim końcówki 4 układu TDA440 wprawdzie skutecznie blokuje tor p.c.z. ale z skutkiem ubocznym. Otóż na bazie tranzystora wtórnik wizyjnego pojawia się wtedy napięcie stałe odpowiadające poziomowi bieli. Sumuje się on z doprowadzanym tam przez kondensator sygnałem wizyjnym, co w rezultacie daje ograniczenie kontrastu oraz potrzebę zmniejszenia jasności. Aby obniżyć poziom tej składowej do poziomu szarości, wystarczy z chwilą przełączenia na pracę "monitor" włączyć rezystor ok. 4,3 kΩ między bazę i masę. Jeżeli nie chcemy instalować wyłącznika, możemy wykorzystać koncepcję użycia wtyku WM545 jako wyłącznika, co ilustruje rys. 1.

Zupełnie innym problemem jest wykonanie gniazda monitorowego w telewizorze, wyposażonym w układy scalone grupy drugiej. Rozwiązanie jest przedstawione na rys. 2. W OTVC serii Elektron 280, 380 i podobnych, w których nie stosuje się wtórnik wizyjnego, nie jest wymagana dodatkowa polaryzacja dodatnia sygnału wizyjnego. Mało tego, część obwodu, a mianowicie diody D1 i D2, znajduje się wewnątrz modułu p.c.z. i problem upraszcza się do układu przedstawionego na rys. 3.

Proponuję tu wykorzystanie istniejącego w prawie każdym telewizorze gniazda nagrywania na magnetofon, z reguły

Rys. 3. Gniazdo monitorowe w odbiornikach 3USCT (Elektron 280 i pochodne)



Rys. 4. Przełączanie funkcji napięciem +12 V

8 Eurozłącza lub końcówki 5 gniazda DIN można w prosty sposób przełączać tryb pracy telewizora z odbiornikowego na monitorowy, wystarczy tylko zamiast zwory do wtyku WM545 doprowadzić napięcie sterujące, a gniazdo w odbiorniku wyposażać w inwerter tranzystorowy, jak na rys. 4. W efekcie, nie ma potrzeby wyciągania i wkładania wtyku za każdym razem, gdyż samo załączenie źródła sygnału AV spowoduje przejście telewizora w tryb pracy monitorowej. W wielu przypadkach eliminuje to potrzebę instalowania zdalnego sterowania w przestarzałym telewizorze. Wreszcie nieco o problemach bezpieczeństwa. Niedopuszczalna jest instalacja tego typu wejść w odbiornikach nie mających galwanicznej separacji od sieci. Już próba połączenia masy w takim odbiorniku może być niebezpieczna dla życia. Podane na rysunkach wartości elementów nie są krytyczne. Podobnie też brak dopasowania wejścia video do rezystancji wewnętrznej źródła sygnału (75 Ω) nie odbija się na jakości obrazu. □

Nowoczesne oscyloskopy

mgr inż. Tomasz Muda

Oscyloskop, przyrząd najczęściej wykorzystywany w pracy elektronika, w ciągu swego istnienia ulega wielu przeobrażeniom. Od prostych urządzeń, w których analizowany sygnał modulował odchylenie strumienia elektronów w osi pionowej lampy oscyloskopowej, do wyrafinowanych urządzeń sterowanych mikroprocesorem, które nie tylko umożliwiają oglądanie badanych przebiegów, lecz także precyzyjnie mierzą ich parametry.

W numerze 4/1991 "Re" w artykule pt. "KIKUSUI - firmy o których słyszymy", był opisany japoński koncern elektroniczny. Firma ta, oprócz innych urządzeń, produkuje oscyloskopy analogowe i cyfrowe pokrywające zakres częstotliwości do 200 MHz.

W lata dziewięćdziesiąte KIKUSUI wchodzi z nową serią oscyloskopów COR 5500. Są to dwukanałowe urządzenia jednocześnie analogowe i cyfrowe o pasmach 20-40-60-100 MHz.

Oscyloskopy o symbolach COR 5521, COR 5541, COR 5561, COR 5501 (zdjęcie na pierwszej stronie okładki) mogą pracować w trybie zapamiętywania (przebieg próbkowany i wprowadzany do cyfrowej pamięci obrazu) bądź w trybie analogowym. Główną zaletą takiego rozwiązania jest to, że użytkownik może pracować w dobrze mu znanym trybie analogowym i przełączając tylko jeden przycisk przechodzi do pracy z próbkowaniem i zapamiętywaniem przebiegu. Przyrządy tej serii mają też szereg przydatnych funkcji łatwych w użyciu i łatwych do zapamiętania. Umożliwiają one m.in. pomiar przy użyciu kursorów parametrów takich jak: ΔU , ΔT i $1/\Delta T$. Można sądzić, że oscyloskopy przyszłej generacji analogowe i cyfrowe będą standardowo wyposażone w tę funkcję. W oscyloskopach tych nastawy są wyświetlane bezpośrednio na ekranie co umożliwia użytkownikowi skoncentrowanie się na obrazowanym przebiegu i jednocześnie szybki odczyt parametrów analizowanego sygnału. Na ekranie można też wyświetlić i zapamiętać dwie linie komentarza, składające się z 64 znaków każda. W liniach tych użytkownik może umieścić szereg dodatkowych informacji, takich jak czas, data, nazwisko osoby przeprowadzającej pomiar lub dowolny inny komentarz.

Przy zastosowaniu interfejsu GPIB (IEC-60), będącego opcjonalnym wyposażeniem każdego oscyloskopu, możliwy jest szybki wydruk zawartości całego ekranu wraz z liniami komentarza i opisem nastaw na dowolnym plotterze pracującym przy użyciu języka HPGL (Hewlett-Packard graphics language). Innym opcjonalnym interfejsem jest RS-232C, który umożliwia zdalne programowanie wszystkich nastaw na płycie czołowej oprócz ogniskowania, jaskrawości i równoległości podstawy czasu. Użytkownik dysponujący komputerem klasy IBM-PC z kartą GPIB może też przesłać do komputera dane opisujące przebieg w celu dalszej obróbki lub archiwizacji.

Wkładki interfejsu są przedstawione na fotografii.

Oscyloskopy cyfrowe z pamięcią serii COR 5500 mają dwa (po jednym na każdy kanał) szybkie przetworniki, pracujące metodą bezpośredniego porównania równoległego (Flash method). Umożliwiają one szybkie, jednoczesne próbkowanie sygnałów doprowadzonych do obu kanałów. Częstotliwość próbkowania zastosowana w oscyloskopach tej serii wynosi 20 megaprobek/s (Ms/s). Daje to możliwość obrazowania impulsów pojedynczych o czasie trwania ok. 250 ns. Przy analizie sygnałów powtarzalnych maksymalne częstotliwości są równe pasmu toru odchylenia pionowego.

Każdy kanał jest wyposażony w 4 kB pamięci obrazu i 4 kB pamięci odniesienia, służącej do zapamiętania przebiegu nawet po wyłączeniu zasilania. Jest to bardzo przydatna cecha w pracy serwisowej.

Stosunkowo duża pojemność pamięci ma swoje uzasadnienie, jeżeli zauważymy, że częstotliwość próbkowania sygnału nie jest stała, lecz zależy od ustawianej podstawy czasu. Pojemność pamięci wyznacza maksymalną możliwą częstotliwość próbkowania na poszczególnych nastawach podstawy czasu w następujący sposób:

$$f_{\text{próbk}} = \frac{\text{pojemność pamięci}}{(\text{podst. czasu}) \times (\text{liczba działek w osi poziomej})}$$

Przykład: jeżeli pamięć obrazu wynosi 1 kB (typowa wartość w oscyloskopach cyfrowych), szerokość ekranu jest równa dziesięciu działkom a podstawa czasu jest ustawiona na 1μ s/działkę, to częstotliwość próbkowania wynosi 100 kHz. Oznacza to, że na obserwowanym przebiegu będą widoczne impulsy o szerokości większej niż 10μ s. Jeżeli pamięć obrazu zwiększy się do 4 kB, będą już widoczne impulsy o szerokości $2,5\mu$ s. W oscyloskopach tej serii przy maksymalnej częstotliwości próbkowania (20 Ms/s) możliwe jest zaobserwowanie wąskich impulsów o czasie trwania 50 ns.

Ważną funkcją oscyloskopów cyfrowych jest możliwość obserwowania przebiegu przed punktem wyzwalania, czyli tzw. Pre-Trigger Function. W przyrządach serii COR 5500 punkt wyzwalania jest ustawiony skokowo co jedną działkę ekranu. Wszystkie moduły oscyloskopu, z wyjątkiem zasilacza i modułu wysokiego napięcia, są wykonane techniką montażu powierzchniowego (SMD).

Przetwornica napięcia zasilająca wszystkie bloki oscyloskopu pracuje przy zasilaniu sieciowym o parametrach: napięcie skuteczne: 90 ÷ 250 V, częstotliwość: 45 ÷ 440 Hz, nie ma więc problemu z szukaniem odpowiedniego zasilania.

Małe wymiary (325x125x380 mm) i masa (ok. 6 kg) oscyloskopów tej serii, przy stosunkowo dużej przekątnej ekranu (15 cm), umożliwiają stosowanie ich w wielu dziedzinach, np. w serwisie, produkcji sprzętu elektronicznego, nauce i szkolnictwie technicznym. □

Oscyloskopy

ANALOGOWE I Z PAMIĘCIĄ CYFROWĄ

PASMO: 20 - 200 MHz

SAMPLING: 20 - 100 Mb/sek.

INTERLAB, 01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL-FAX: 33 54 54

KIKUSUI

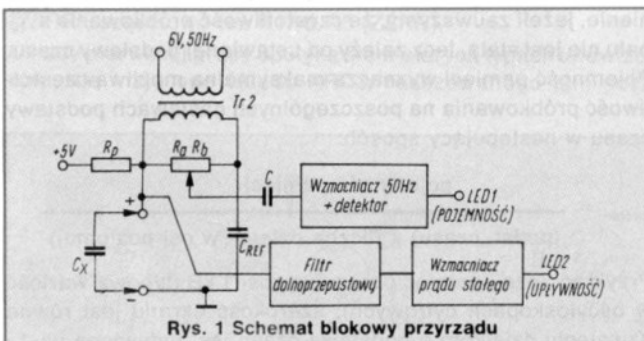
GWARANCJA: 3 LATA !

Mostek do pomiaru kondensatorów elektrolitycznych

W artykule opisano układ mostkowy służący do pomiaru pojemności kondensatorów elektrolitycznych w zakresie od 20 nF do 5000 μ F oraz do określania ich upływności.

Kondensatory elektrolityczne były dawniej stosowane głównie w zasilaczach sieciowych jako elementy filtrujące i problem określania ich przydatności sprowadzał się w zasadzie do wymiany kondensatorów uszkodzonych na nowe sprawdzone. Obecnie kondensatory elektrolityczne są stosowane powszechnie w nowoczesnym sprzęcie elektronicznym. Tymczasem, wynika to właśnie z tradycji, brak jest mierników umożliwiających pomiary tych elementów. Specjalistyczne przyrządy cyfrowe konstruowane tylko w tym celu są zbyt kosztowne w stosunku do ceny mierzonych elementów i dlatego nie mogą znaleźć szerszego zastosowania.

Zakres pomiarowy mostka zawiera się od 20 nF do 5000 μ F.



Rys. 1 Schemat blokowy przyrządu

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy przyrządu. Podczas pomiaru kondensator elektrolityczny powinien być spolaryzowany napięciem stałym, a do jego zacisków należy doprowadzić jednocześnie napięcie zmienne umożliwiające określenie pojemności. Mostek musi być w określonym miejscu uziemiony, do pomiarów niezbędne jest niezależne źródło napięcia zmiennego, którym może być dodatkowy transformator Tr2. Dwie diody świecące spełniają następujące funkcje: LED 1 – wskazuje, kiedy napięcie mostka osiąga zero, LED 2 – służy do określenia upływności badanego kondensatora.

W przyrządzie zastosowano układ mostka pomiarowego de Sauty, w którym napięcie wyjściowe jest zerowe, kiedy mierzona pojemność C_x wynosi $C_{REF} R_a/R_b$. Tu C_{REF} jest pojemnością wzorcową, a stosunek R_a do R_b może być łatwo wyznaczony jako funkcja obrotu osi potencjometru podczas równoważenia mostka. Do jednej przekątnej mostka dołączono napięcie zmienne 50 Hz z transformatora separującego. Z drugiej przekątnej wyprowadzono napięcie z suwaka potencjometru w stosunku do masy. Uzyskane napięcie jest doprowadzane do wzmacniacza sygnału 50 Hz, a następnie po detekcji określa świecenie LED 1. W stanie równowagi mostka napięcie wyjściowe jest zerowe, a dioda zgaszona.

Napięcie polaryzacji +5V otrzymywane z zasilacza jest doprowadzone do końcówek kondensatora mierzonego C_x , przez rezystor R_p . Jednocześnie napięcie z kondensatora C_x , po odfiltrowaniu sygnału 50 Hz i po wyprostowaniu jest wzmacniane do poziomu umożliwiającego świecenie LED 2. Faktycznie kondensator C_x ma jakąś upływność i powstaje na nim pewien spadek napięcia $+U_c$. Gdy uzyskiwane napięcie U_c jest większe od progu czułości wzmacniacza prądu stałego, to LED 2 świeci.

Schemat układu przedstawiono na rys. 2.

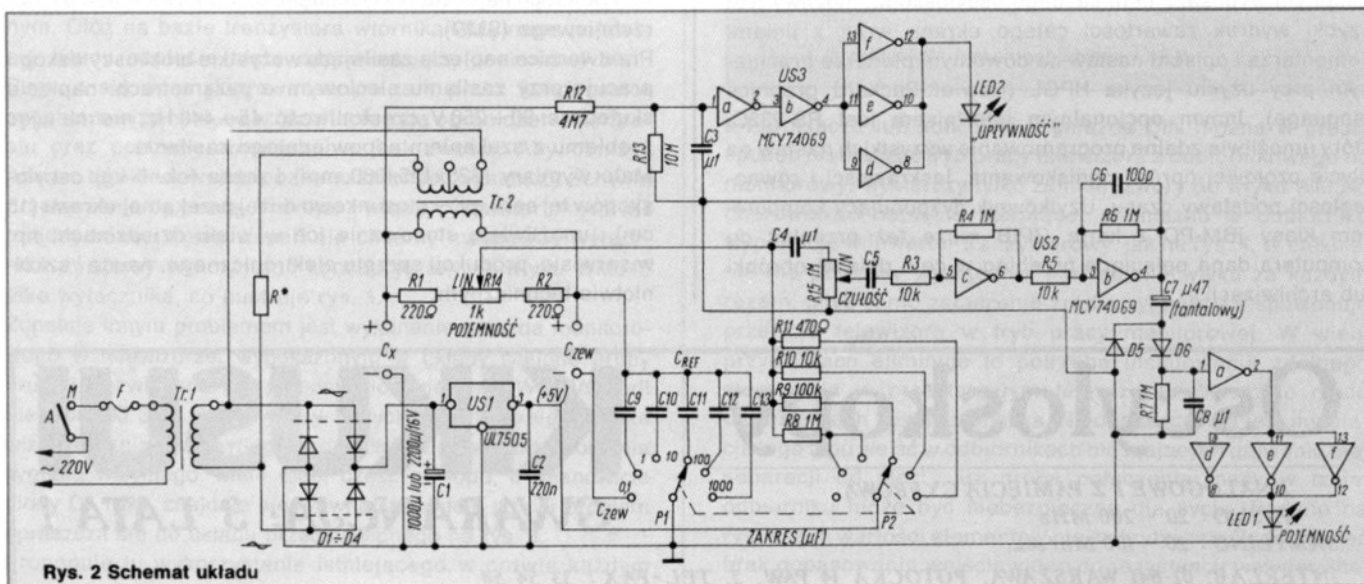
Transformator sieciowy może mieć napięcie wtórne od 6 do 9 V, a moc pobieraną rzędu 1 do 2 VA.

Do właściwej filtracji kondensator C1 powinien mieć pojemność co najmniej 1000 μ F. Stabilizacja napięcia stałego odbywa się za pomocą monolitycznego układu scalonego US1 dającego napięcie wyjściowe +5V. Kondensator C2 tłumi oscylacje powstające w zasilanym układzie. Napięcie stałe +5V zasilają układy scalone (końcówka 14 US2 i US3), czego na schemacie nie uwidoczniiono oraz polaryzuje mierzony kondensator.

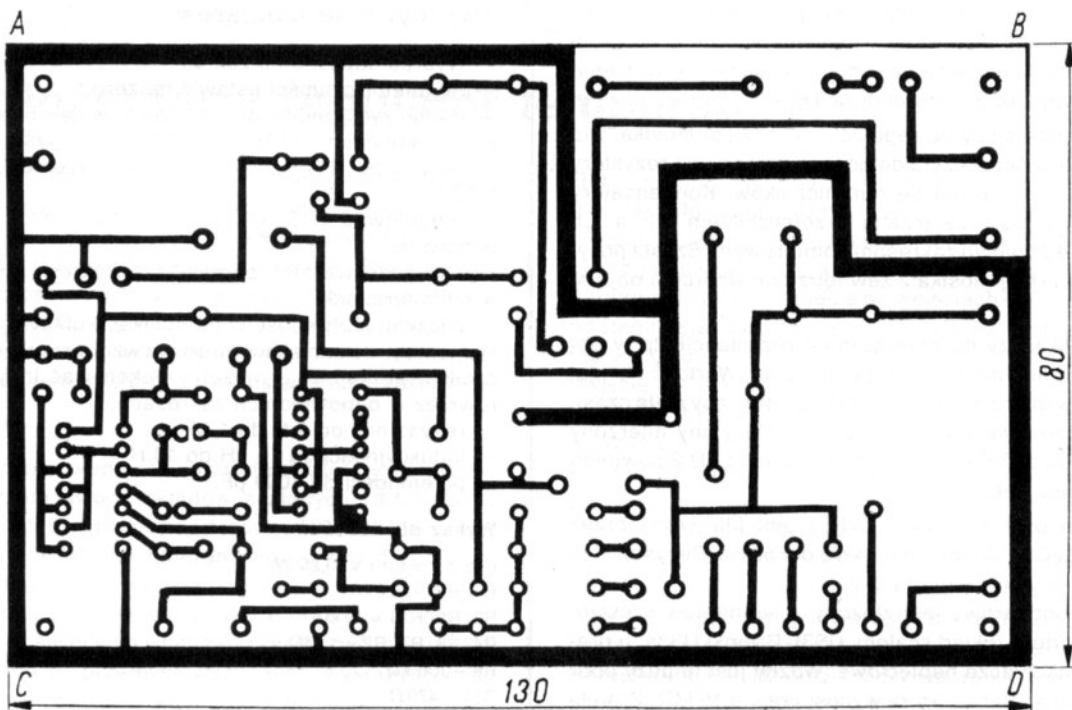
Jako transformator separujący Tr2 przyjęto gotowy transformator głośnikowy łącząc go tak, aby po stronie pomiarowej znalazło się uzwojenie o impedancji 4 Ω .

Rezystor R dobiera się w taki sposób, aby napięcie zmienne na kondensatorze C_x nie było wyższe niż 4V, gdyż mierzone elementy mogłyby ulec zniszczeniu.

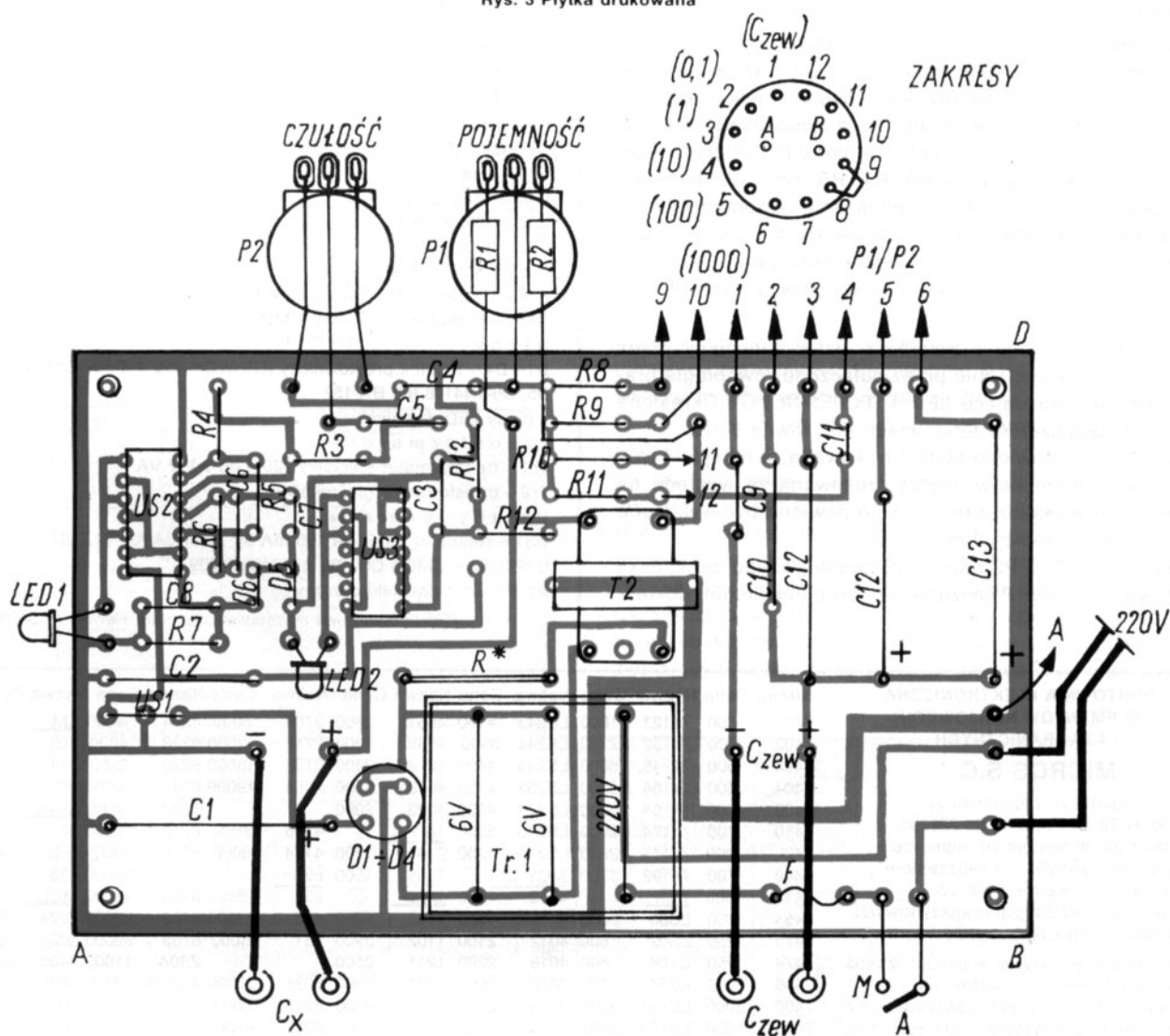
Transformator Tr2 nie może być zbyt zminiaturyzowany, gdyż źle przenosiłby częstotliwość 50 Hz. Zdaniem opracowujące



Rys. 2 Schemat układu



Rys. 3 Płytki drukowanej



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

go układ znacznie prościej jest nawinąć na rdzeniu transformatora sieciowego niezależne uzwojenie wtórne o napięciu 4V i podłączyć je tam, gdzie na schemacie są wyprowadzenia wtórnego uzwojenia transformatora Tr2.

Potencjometr R14 służy do regulacji równowagi mostka. Dla poprawy czytelności odczytu dołączono szeregowo rezystory R1 i R2, które pełnią funkcję ograniczników. Kondensatory wzorcowe C_{REF} są przełączane przełącznikiem P1, a ich liczba odpowiada pięciu zakresom pomiarowym. Szósta pozycja umożliwia pracę mostka z zewnętrznym wzorcem pojemności – C_{zew} .

Przełącznik P2 służy do przełączania rezystancji R_p w obwodzie polaryzacji mierzonych pojemności. Wartość R_p jest zmniejszana w miarę wzrostu C w taki sposób, aby stała czasu ładowania pozostała bez zmian. Jeżeli włączymy mierzony kondensator C_x bez upływności, to wskaźnik LED 2 powinien zgasnąć na pięć sekund.

Sygnał napięciowy z zacisku $C_x(+)$ jest filtrowany przez elementy R12 i C3 z tłumieniem 44 dB dla 50 Hz. Rezystor R13 określa poziom wyłączenia LED 2.

Wzmacniacz pomiarowy jest złożony z elementów sześciokrotnego inwertera (układ scalony US3). Bramki US3a, b pracują jako wzmacniacze napięciowe. Ważny jest tu duży opór wejściowy wzmacniacza, który wynosi prawie 15 MΩ. Bramki US3c, d, e połączono równolegle tak, aby ich możliwości prądowe dopasować do potrzeb zasilania LED 2.

Obwód detekcji równowagi mostka został wykonany w oparciu o elementy drugiego układu scalonego US2, również sześciokrotnego inwertera typu CD 4069. Sygnał jest pobierany z suwaka R14 i doprowadzony przez kondensator C4, odcinający składową stałą, do potencjometru R15, którym reguluje się czułość. Elementy R3, R4, R5, R6 i C6 określają liniowość charakterystyki przenoszenia dwustopniowego wzmacniacza złożonego z inwerterów Us2b, c. Z wyjściem drugiego stopnia połączono detektor pracujący w układzie podwajacza napięcia, złożony z elementów C7, D5, D6, R7, i C8.

Sygnał prądu stałego z detektora jest wzmacniany przez bramkę US2a, a następnie przez połączone równolegle bramki US2e, d, f zasilające LED 1 (POJEMNOŚĆ). Określona wzmocnieniem czułość tego układu jest równa 3 mV.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów. Płytką drukowaną ze względu na występujące w układzie rezystancje powinna być wykonana z tworzywa szklano-epoksydowego.

Potencjometry P1 i P2 mogą być zwykłego typu ze ścieżką grafitową, choć jako P1 pożądany byłby potencjometr dokładniejszy.

Wykonywanie pomiarów

- Wybrać odpowiedni zakres
 - Regulator czułości ustawić na zero.
 - Podłączyć kondensator C_x zachowując biegunowość, po kilku sekundach – LED „UPLYWNOŚĆ” zgaśnie.
 - Regulując R14 spowodować wygaszenie LED „POJEMNOŚĆ”.
 - Regulować R15 aż LED „UPLYWNOŚĆ” zaświeci się ponownie.
 - Odczytać wartość pojemności: zakres wskazanie R14 w mikrofaradach.
 - odczytać upływność w jednostkach umownych.
- Dołączając do zacisków właściwe wzorce i ustawiając przełącznik w pozycji C_{zew} możemy dokonywać innych pomiarów również w odpowiednich zakresach:
- rezystancji od 1 Ω do 1 M
 - indukcyjności od 10 μH do 10 H
 - pojemności do 1000 pF.

Wykaz elementów

Rezystory (0,25 W)

R1, R2, – 220 Ω
R3, R5, R10 – 10 kΩ
R4, R6, R7, R8 – 1 MΩ
R9 – 100 kΩ
R11 – 470 Ω
R12 – – 4,7 MΩ
R13 – 10 MΩ

Kondensatory

C1 – 1000 μF lub 2000 μF/25 V
C2 – 220 nF
C3, C4, C5, C8, C9 – 100 nF
C6 – 100 pF
C7 – 0,47 μF
C10 – 1 μF
C11 – 10 μF/25 V
C12 – 100 μF/25 V
C13 – 1000 μF/25 V

Potencjometry

R14 – potencjometr liniowy 1000 Ω
R15 – potencjometr liniowy 1 MΩ

Diody

D1 ÷ D4 – mostek prostowniczy (GE WO4) lub 4 diody BYP 401-50
D5, D6-1N4148 lub BA-152

2 diody LED dowolne

Transformatory

Tr1 – transformator sieciowy 220/6 do 9 V 2 VA
Tr2 – transformator głośnikowy

Układy scalone

US1 – regulator napięcia 100 mA 5V 78 L05A lub UL7505
US2, US3 – CMOS CD4069 lub MCY74069
P1, P2 – przełączniki obrotowe

(Opracowano na podstawie „Le Haut Parler, nr 3/1983) □

HURTOWNIA ELEKTRONICZNA ELEMENTÓW KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH

MICROS S.C.

30-126 Kraków ul. Zapolskiej 38,
tel. 66-91-22, fax 663540, tlx 322369.
Nowe nr tel. w następnym numerze.
Prowadzimy wysyłkę za zaliczeniem
pocztowym od wartości 500 000,-
Posiadamy 2000 pozycji magazynowych.
Wysyłamy cennik na życzenie klienta.

A oto wybrane pozycje w cenach zaopatrzeniowych dla ilości hurtowych.
W następnych numerach tranzystory, diody, transoptory, tyrystory, triaki, opto, kwarcy, przekładniki, trimmpot., złącza.

Nazwa	Cena	Nazwa	Cena	Nazwa	Cena	Nazwa	Cena	Nazwa	Cena	Nazwa	Cena	Nazwa	Cena
7400	500	74123	1800	LS243	4100	4051	2500	2708	6000	8224	4000	LM...	
7402	500	74132	2300	LS244	3900	4069	1900	2716	12000	8226	4000	305	9000
7403	500	74148	6000	LS245	4400	4072	2100	2732	18000	8228	8200	311	2500
7404	600	74154	3300	LS253	4100	4073	1500	2764	19000	8237	20000	339	3200
7409	1000	74164	2300	LS273	4600	4093	2000			8238	4000	MAA...	
7410	700	74174	2600	LS373	3500	ULY...		4116	7600	8253	17000	501/2	900
7420	900	74175	2600	LS374	3900	7741	1100	4164	8000	8254	30000	503	2100
7440	700	74192	3700	MCY 7...		7855	1500	82S...		8257	15000	723	1500
7442	1000	74...		4002	1000	UL...		23	18000	8282	13000	MC...	
7453	700	LS00	800	4011	1900	1111	1000	126	20000	8286	32000	1024	8000
7473	950	LS02	800	4012	2100	1102	3900	131	25000	8755	99000	1025	12000
7474	850	LS08	800	4019	2200	1211	2500			Z80A	11000	1403	40000
7486	900	LS74	1200	4025	1500	1321	1500	8035	16000	AD574	250T	7805	3300
7490	2000	LS138	2200	4028	2300	1354	4000	8205	3900	LF...		IDA...	
7493	1500	LS193	2700	4029	3300	1482	1800	8212	4500	198	75000	1060	5000
74107	1200	LS240	4100	4049	2400	1540	2900	8216	4000	356	5000	1170	8000

RO/014/SO/731/91

Dwupołożeniowy regulator temperatury

Jerzy Justat

W laboratorium "Re" wykonano i sprawdzono układ dwupołożeniowego regulatora do elektrycznych grzejników pokojowych. Często zdarza się, szczególnie w starym budownictwie, że łazienki lub pokoje są nieogrzewane. Chcielibyśmy mieć w nich temperaturę ok. 25°C w czasie kąpieli w łazience, lub niższą ok. 23°C , w pokoju. Proponujemy tu wykonanie regulatora temperatury, który steruje grzejnikiem elektrycznym i utrzymuje temperaturę w pomieszczeniu z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Układ dwupołożeniowego regulatora temperatury wykonano z wykorzystaniem dwóch układów scalonych U640B firmy Telefunken i pętli synchronizacji fazowej MCY74046N.

Układ scalony U640B jest timerem sterującym przełącznik. W technice motoryzacyjnej jest stosowany jako timer do ogrzewania tylnej szyby w samochodzie oraz w automatycznym wyłączniku oświetlenia wnętrza z czasem opóźnienia 18 s. W zastosowaniach przemysłowych jest wykorzystywany w dystrybutorach paliwa, do kontroli prędkości wypływającego paliwa. Jeżeli prędkość nalewanego paliwa jest za duża, to przy określonej jako maksymalna prędkości wypływu paliwa pompa wyłącza się automatycznie na krótki czas. Prędkość zmniejsza się do wartości minimalnej, przy której pompa włącza się z powrotem. Układ U640B pełni tu funkcję regulatora dwupołożeniowego.

Układ U640B (rys. 1) składa się z następujących bloków: generatora synchronizującego, układu formowania impulsów, dwóch przerzutników monostabilnych z czasem opóźnienia 2,5 ms oraz 1 s, komparatora, układu sterowania przełącznikiem.

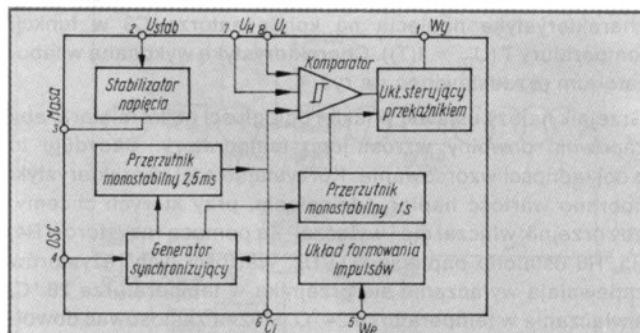
Sygnał z generatora synchronizującego ma przebieg piłokształtny o stosunku czasu narastania do opadania t_1/t_2 równym 10. Częstotliwość generatora synchronizującego wynosi 12,3

kHz. Jest ona ustalona rezystorem R3 i kondensatorem C2 (rys. 3). Od częstotliwości generatora synchronizującego zależą czasy opóźnienia przerzutników monostabilnych, które dla częstotliwości 12,3 kHz wynoszą 2,5 ms oraz 1 s. Komparator porównuje napięcia na wejściach 6, 7, 8. W zależności od stanu wyjścia komparatora na wyjściu 1 jest napięcie niskie lub wysokie.

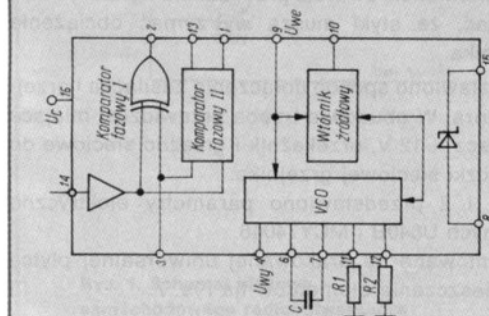
Wyjście sterujące przełącznik zawiera tranzystor w układzie Darlingtona z otwartym kolektorem i diodą Zenera. Tranzystor wytrzymuje impulsy prądowe o amplitudzie 1,5 A.

Drugim układem, który wykorzystano w regulatorze temperatury, jest układ CMOS MCY74046N — pętla fazowa PLL (rys. 2). Za jego pomocą można zbudować bardzo łatwo przetwornik napięcie-częstotliwość. W skład układu wchodzi dwa komparatory fazy, wtórnik źródłowy, dioda Zenera i generator sterowany napięciowo VCO. W konstrukcji przetwornika napięcie-częstotliwość wykorzystuje się tylko generator VCO. Rezystorami R1 i R2 oraz kondensatorem C ustala się zakres częstotliwości impulsów prostokątnych na wyjściu 4. Rezystorem R1 ustala się górną wartość częstotliwości, a rezystorem R2 minimalną wartość częstotliwości. Dla napięcia wejściowego $U_{we} = 0\text{ V}$ jest generowany sygnał o częstotliwości minimalnej f_{min} , a dla $U_{we} = U_c$ (U_c — napięcie zasilania) jest generowany sygnał o częstotliwości f_{max} . Jeżeli rezystor $R2 = \infty$, to dla napięcia $U_{we} = 0\text{ V}$ częstotliwość generowanego sygnału $f_{min} = 0\text{ Hz}$.

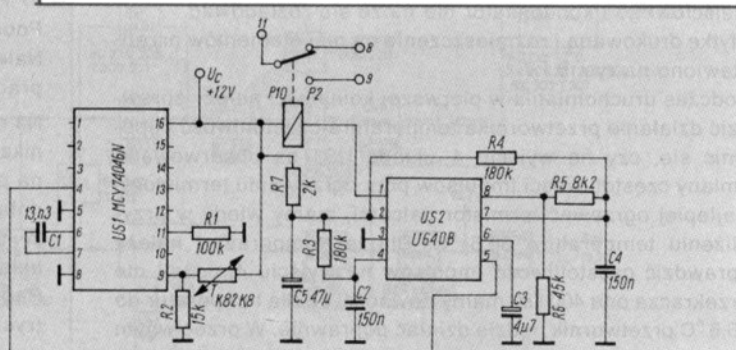
Na rys. 3 przedstawiono schemat dwupołożeniowego regulatora temperatury. Regulator składa się z dwóch części: przetwornika temperatura-częstotliwość z układem MCY74046N i dwupołożeniowego regulatora z układem U640B. Jako czujnik temperatury wykorzystano termistor radziecki K82K8 R (20°C) $\approx 80\text{ k}\Omega$. Jest on włączony w obwód dzielnika napięciowego wchodzącego w skład przetwornika napięcie-częstotliwość. Elementami R1 C1 ustala się górną wartość częstotliwości wyjściowej. Zmiany rezystancji termistora T wskutek wzrostu lub spadku temperatury powodują zmianę napięcia na wyjściu 9. Zmiany napięcia wejściowego powodują zmiany częstotliwości impulsów na wyjściu 4. Impulsy te sterują pracą regulatora z układem scalonym U640B. Układ kształtowania impulsów wyzwala, przez generator synchronizujący, przerzutnik monostabilny 2,5 ms. W czasie trwania impulsu 2,5 ms jest ładowany kondensator C4. Podczas przerwy między zboczem opadającym impulsu przerzutnika monostabilnego a następnym impulsem wyzwalającym następuje częściowe rozładowanie tego konden-



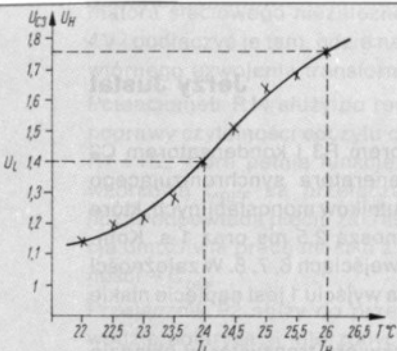
Rys. 1. Schemat układu scalonego U640B



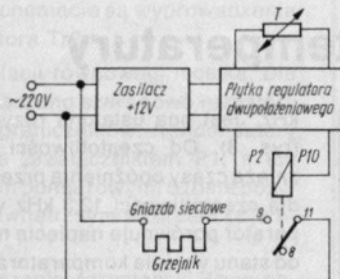
Rys. 2. Schemat układu scalonego MCY74046N



Rys. 3. Schemat dwupołożeniowego regulatora temperatury



Rys. 4. Charakterystyka $U_{C3} = f(T)$



Rys. 5. Sposób dołączenia zasilacza i grzejnika

Tabela 1. Parametry układu scalonego U640B

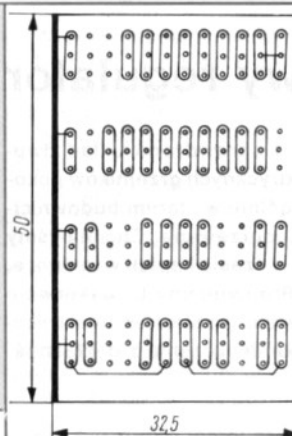
Parametr	Jednostka	Wartość	Wypr.	Uwagi
Napięcie zasilające U_c	V	$6 \div 16$		
Napięcie stabilizowane U_s	V	7,5	2	$R7 = 500 \div 1200 \Omega$ $C3 = 47 \mu F$
Prąd zasilający I_c	mA	4,5	2	$U_c = 12 V$ $R7 = 1 k \Omega$
Napięcie nasycenia U_i	V	1 V	1	$I_i = 100 mA$
Generator RC R3	k Ω	$130 \div 1000$	4	
C2	μF	max 100		
Przerzutniki t_1	s	1	1	$f_{osc} = 12,3 kHz$
monostabilne t_6	ms	2,5	6	$f_{osc} = 12,3 kHz$
Napięcia odniesienia U_L, U_H	V	$0 \div 3,2$	8,7	
Moc strat P_{tot}	mW	420		
Zakres temperatur pracy T_{amb}	$^{\circ}C$	$-40 \div +95$		

satora. To napięcie jest doprowadzane do komparatora. W zależności od zmian częstotliwości sygnału wejściowego zmienia się napięcie na kondensatorze C4. Do komparatora doprowadzone są także dwa napięcia odniesienia: U_H (próg górny przełączania) i U_L (próg dolny przełączania). Jeżeli napięcie na kondensatorze C4 osiągnie wartość równą napięciu U_H , przełącznik zostaje rozarty. Stan ten trwa do momentu, w którym w wyniku spadku temperatury napięcie na kondensatorze obniży się do napięcia odniesienia U_L i przełącznik ponownie zostanie zwarty. Kondensatory C5 i C4 pełnią funkcję filtrów napięcia zasilania, a rezystory R4, R5, R6 ustalają napięcia odniesienia U_L i U_H .

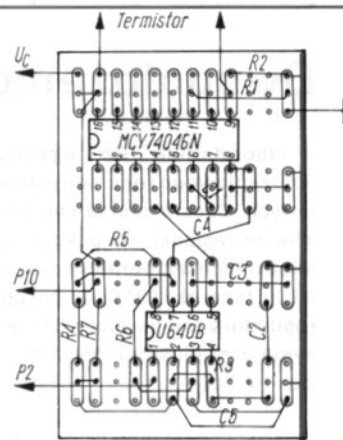
Bardzo ważnym warunkiem jest, aby częstotliwość sygnału wejściowego nie przekraczała 400 Hz, w razie przekroczenia układ działa błędnie, ponieważ szerokość impulsu 2,5 ms przerzutnika monostabilnego jest równa okresowi sygnału wejściowego i kondensator nie może się rozładować.

Płytkę drukowaną i rozmieszczenie na niej elementów przedstawiono na rys. 6 i 7.

Podczas uruchamiania w pierwszej kolejności należy sprawdzić działanie przetwornika temperatura-częstotliwość i upewnić się, czy na wyjściu 4 układu US1 są obserwowane zmiany częstotliwości impulsów przy ogrzewaniu termistora. Najlepiej ogrzewać termistor palcami, mamy wtedy w przybliżeniu temperaturę 36,6 $^{\circ}C$. Dla tej temperatury należy sprawdzić częstotliwość impulsów na wyjściu 4. Jeżeli nie przekracza ona 400 Hz, mamy pewność, że dla temperatur do 36,6 $^{\circ}C$ przetwornik będzie działał poprawnie. W przeciwnym



Rys. 6. Płytkę drukowaną regulatora



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej regulatora

Tabela 2. Parametry układu scalonego MCY74046N

Parametr	Jednostka	Wartość	Uwagi
Napięcie zasilania U_c	V	$-0,5 \div 20$	
Napięcie wejściowe U_i	V	$-0,5 \div U_c + 0,5$	
Prąd wejściowy I_{we}	μA	$\pm 10^{-5}$	
Prąd zasilania I_c	μA	20	$U_c = 10 V$
Częstotliwość generatora VCO f_{max}	MHz	1	$U_c = 10 V$ $C1 = 50 pF$ $R2 = \infty$
Moc strat P_{tot}	mW	500	
Zakres temperatur pracy T_{amb}	$^{\circ}C$	$-55 \div +125$	

razie należy skorygować wartość rezystora R1. Następnie należy uruchomić regulator dwupołożeniowy. Połączyć wyjście 4 układu US1 z wejściem 5 układu US2 i zmierzyć charakterystykę napięcia na kondensatorze C3 w funkcji temperatury T ($U_{C3} = f(T)$). Charakterystykę wykonaną w laboratorium przedstawiono na rys. 4.

Grzejnik należy ustawić w takiej odległości od termistora, aby zapewnić powolny wzrost jego temperatury. Decyduje to o dokładności wzorcowania. Korzystając z tej charakterystyki dobrano wartość napięć odniesienia, przy których chcemy, aby grzejnik włączał się i wyłączał. Za pomocą rezystorów R4, R5, R6 ustalono napięcia U_L i U_H . Wartości tych rezystorów zapewniają wyłączenie się grzejnika w temperaturze 26 $^{\circ}C$, a włączenie w temperaturze 24 $^{\circ}C$. Można zastosować dowolny przełącznik spełniający warunki niżej podane.

Pobór prądu w momencie zwarcia przełącznika wynosi 55 mA. Należy pamiętać, że styki muszą wytrzymać obciążenie prądowe grzejnika.

Na rys. 5 przedstawiono sposób dołączenia zasilacza i grzejnika do regulatora. W obudowie trzeba przewidzieć miejsce na prosty zasilacz +12 V, przełącznik i gniazdo sieciowe do dołączenia wtyczki sieciowej grzejnika.

W tablicach 1 i 2 przedstawiono parametry elektryczne układów scalonych U640B i MCY74046.

Regulator zmontowano na drukowanej uniwersalnej płycie (rys. 6) a rozmieszczenie elementów na rys. 7. □

Eugeniusz Fuchs, Antoni Fedowicz

Automatic RPS-611 (prod. Diora S.A.) jest samochodowym radioodtworaczem stereofonicznym klasy popularnej o gabarytach spełniających wymagania normy ISO 7736, przystosowanym do współpracy z samochodowymi antenami prętowymi o pojemności całkowitej do 85 pF. Radioodtworacz jest przeznaczony do:

- odbioru programów radiowych na zakresach fal długich i średnich (AM),
- odbioru programów radiowych na zakresie UKF (FM) mono- i stereofonicznych,
- odtwarzania nagrań z kaset typu Compact C-60 nagranych monofonicznie i stereofonicznie.

Radioodtwarzacz jest wyposażony wyłącznie w przestrajanie samoczynne (elektroniczne); powinien być zasilany z baterii akumulatorów 12 V z minusem dołączonym do korpusu samochodu. Radioodtwarzacz może być użytkowany w strefie klimatu umiarkowanego.

Dane techniczne

Zakresy fal:

długie	148,5 ÷ 283,5 kHz
średnie 1	526,5 ÷ 940 kHz
średnie 2	910 ÷ 1606,5 kHz
UKF	65,5 ÷ 74 MHz

Częstotliwości pośrednie:

AM M 10.7 MHz

Czułość użytkowa:

długie $\leq 150 \mu\text{V}$ (SEM)

średnie 1 $\leq 120 \mu\text{V}$ (SEM)

średnie 2 $\leq 120 \mu\text{V}$ (SEM)

UKF $\leq 8 \mu\text{V}$ (SEM)

Czułość automatycznego dostrojenia:

dlugie $\leq 300 \mu\text{V}$ (SEM)

średnie 1 $\leq 200 \mu\text{V}$ (SEM)średnie 2 $\leq 200 \mu\text{V}$ (SEM)

UKF	$\leq 15 \mu\text{V}$ (SEM)
-----	-----------------------------

Selektancja:

AM (przy $f_a = 1,2 \text{ MHz}$ i $F = \pm 9 \text{ kHz}$) 12 dB

FM (przy $f_a = 69$ MHz i $F = \pm 300$ kHz) 10 dB

Próg ograniczania na FM:

Tłumienie przesłuchu ($f = 1 \text{ kHz}$) $\geq 16 \text{ dB}$

Moc wyjściowa: 15 μ W 2x2,5 W ($h \leq 7\%$, $R = 2 \times 4 \Omega$)

Elektroakustyczna charakterystyka przenoszenia:

AM 150 ÷ 1800 Hz

FM	150 ÷ 5500 Hz
----	---------------

Charakterystyka częstotliwości toru odczytu: $80 \div 6300$ Hz

Maksymalny sygnał wejściowy:

AM 0.3 V

FM 0,5 V

Zakres regulacji barwy dźwięku: ≥ 6 dB

Skuteczność działania ARW: 10/60 dB/dB

Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy: $\leq 0,4\%$

Prędkość przesuwu taśmy: 4,76 cm/s $\pm 3\%$

Pobór mocy: ok. 20 W

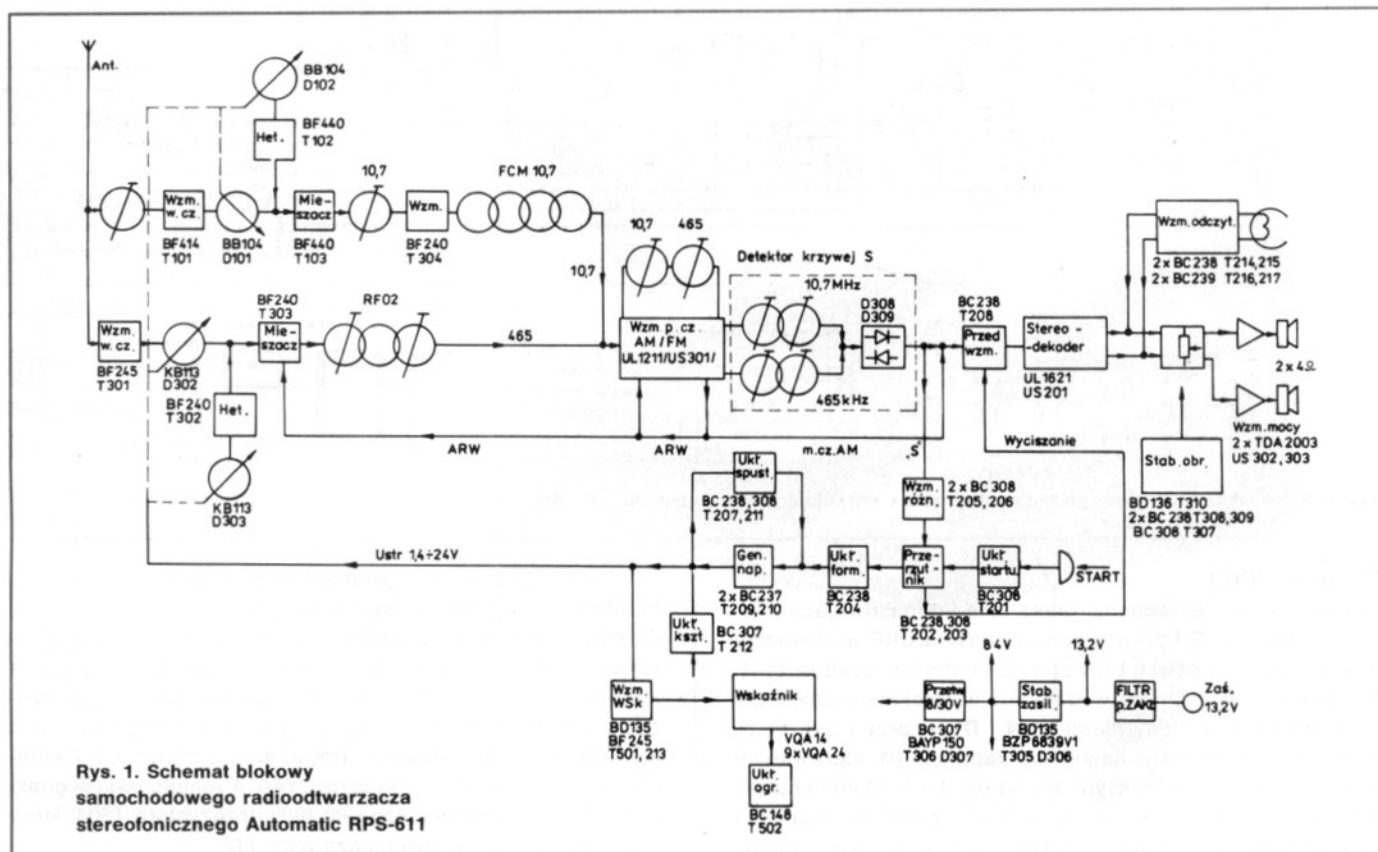
Gniazda przyłączeniowe: głośników, anteny samochodowej

Wymiary: 180 x 150 x 52 mm

Masa: 1,6 kg

Opis techniczny

Radioodtwarzacz składa się z trzech podstawowych bloków: odbiorczego, automatycznego przestrojania, odtwarzacza kasetowego. Szczegółową budowę podano na schemacie blokowym (rys. 1) oraz ideowym (rys. 2). Radioodtwarzacz jest zmontowany na 6 płytkach połączonych ze sobą bezpośrednio lub przewodami. Blok odbiorczy jest montowany na płycie głównej odbiornika. W skład bloku odbiorczego wchodzi:



dołączony do obudowy przez kondensator skracający (C318) podobnie jak dla obwodu sygnału. Obwody aktualnie nie włączone są zwierane. Dioda D304 ogranicza poziom napięcia oscylacji heterodyny. Napięcia o częstotliwości sygnału i heterodyny są pobierane z ww. obwodów i doprowadzane do bazy mieszacza z tranzystorem T303. Wydzielenie częstotliwości p.cz. AM (465 kHz) następuje w obwodzie rezonansowym z filtrem L309 znajdującym się w obwodzie kolektora tego tranzystora. Obwód z filtrem L309 stanowi pierwszą część złożonej struktury filtru pasmowego p.cz. AM. Tor w.cz., heterodyna i mieszacz AM są włączone tylko wtedy, gdy jest włączony jeden z zakresów AM (UKF zwolniony).

Tor p.cz. (AM/FM)

Podstawowym elementem toru jest układ scalony UL1211N. Dostarcza on większości wzmocnienia p.cz., wytwarza napięcie ARW, dokonuje detekcji sygnałów z modulacją AM, ogranicza sygnał AM i steruje detektor krzywej S, który z kolei wytwarza sygnał m.cz. FM oraz sygnał STOP sterujący człon automatycznego dostrajania.

Sygnał p.cz. FM wytworzony w mieszaczu (tranzystor T103) i wydzielony w obwodzie z filtrem L107 jest doprowadzony do bazy tranzystora T304, który wzmacnia go i steruje wejście filtru piezoceramicznego F302. Przez zwarcie rezystora R314 można zwiększyć wzmocnienie toru p.cz. FM, jeśli to okaże się niezbędne ze względu np. na skorygowanie rozrzutów produkcyjnych innych elementów, głównie układu scalonego UL1211N i filtru F302.

Podstawową selektywność dla bliższych odstrojeń zapewnia filtr piezoceramiczny F302 oraz częściowo filtry L107 i L314. Odfiltrowany sygnał p.cz. FM jest doprowadzony do wejścia 5 układu scalonego UL1211N. Skąd po wzmocnieniu w I i II stopniu wzmacniacza p.cz. AM/FM jest ponownie filtrowany w obwodzie z filtrem L314 i steruje wejście 10 (ogranicznika). Po ograniczeniu poziomu, sygnał jest odprowadzany wyjściem 13 do konwencjonalnego dyskryminatora fazy z filtrami L318 i L319 obciążonego detektorem stosunkowym z diodami D308 i D309. Na wyjściu detektora stosunkowego uzyskuje się sygnał m.cz. FM oraz sygnał STOP zatrzymujący przestrajanie odbiornika.

Sygnał p.cz. AM wytworzony w mieszaczu (tranzystor T303) wydzielony w filtrze L309 przechodzi przez złożoną strukturę filtru składającego się z rezonatora piezoceramicznego F301 oraz filtru L310. Odfiltrowany sygnał p.cz. AM jest doprowadzony do wejścia 5 układu scalonego UL1211N, skąd po wzmocnieniu w I i II stopniu wzmacniacza jest ponownie filtrowany w obwodzie z filtrem L313. Następnie steruje wejście 9 detektora AM. Produkt detekcji w postaci sygnału m.cz. AM i sygnału ARW nałożonego na stałe napięcie polaryzujące jest doprowadzony do końcówki 1 układu scalonego.

Wartość napięcia polaryzującego (razem z ARW) ustala się rezystorem nastawnym R325. Napięcie to steruje, przez uzwojenie pomocnicze filtru L310 i rezystor R321, wejście 5 I stopnia wzmacniającego w układzie UL1211N oraz bazę mieszacza AM (tranzystor T303).

Wartość wzmocnienia mieszacza T303 jest dodatkowo obniżana napięciem ARW uzyskiwanym z wyjścia 4 I stopnia ww. wzmacniacza. Dzięki diodzie D305 oddziaływanie napięcia ARW z tej gałęzi rozpoczyna się dopiero dla dostatecznie dużego poziomu sygnału wejściowego (ARW z progim).

Część sygnału p.cz. AM jest pobierana z uzwojenia pomocniczego filtru L313 i doprowadzana do wejścia 10 wzmacniacza i ogranicznika w układzie scalonym UL1211N. Wyjście wzmacniacza steruje dyskryminator fazy AM z filtrami L316 i L317, który jest obciążony wspólnym detektorem D308/D309.

Na wyjściu detektora uzyskuje się napięcie STOP, zatrzymujące układ automatycznego przestrajania.

Na wyjściu toru p.cz. AM/FM uzyskuje się napięcie m.cz. AM lub FM oraz sygnał STOP. Sygnały te (sygnał m.cz. przez przełącznik selekcji sygnału AM lub FM) są doprowadzane do następnej płytki.

Stereodekoder i tor m.cz.

Z toru p.cz. AM/FM sygnał m.cz. jest doprowadzany do bazy przedwzmacniacza (tranzystor T208). Jego baza jest polaryzowana napięciem dodatkowym z kolektora tranzystora T203. Tranzystor T203 wchodzi w stan przewodzenia dopiero po dostrojeniu się do stacji. Dzięki temu w czasie szukania stacji tranzystor T208 nie przewodzi i wszelkie zakłócenia występujące w czasie dostrajania nie są wzmacniane i nie sterują głośnika.

Z kolektora tranzystora T208 sygnał jest doprowadzany do wejścia 1 stereodekoder (US201-UL1621). Sygnał monofoniczny przechodzi przez stereodekoder bez zmiany i pojawia się jednocześnie na obu wyjściach 4 i 5, co umożliwia równoległe sterowanie obu kanałów m.cz.

W przypadku pojawienia się na wejściu 1 złożonego sygnału stereofonicznego o odpowiednim poziomie stereodekoder dokona jego dekodowania i na wyjściach 4 i 5 pojawią się rozdzielone sygnały m.cz. kanałów lewego i prawego. Jednocześnie zaświeci się dioda D501 wskaźnika odbioru stereofonicznego.

Rezystorem nastawnym R257 ustawia się częstotliwość drgań własnych dekodera. Pomiaru dokonuje się na wyprowadzeniu 11 dekodera, ustawiając wartość na 19 kHz.

Przełącznikiem MONO można przełączyć dekodery na pracę monofoniczną przez zwarcie wyprowadzenia 9 z masą. Włączenie jednego z zakresów AM automatycznie wymusza taki stan pracy dekodera.

Z wyjść 4 i 5 dekodera sygnał przechodzi przez diody D206 i D207 przełącznika diodowego. Przełącznik przenosi sygnał ze stereodekoderu tylko wówczas, gdy kaseta jest uwolniona (wyprowadzenie 16 układu scalonego UL1621 otrzymuje napięcie z zasilacza). Wsuniecie kasety (przełączenie na odtwarzanie) przerywa zasilanie stereodekoderu, zanika stałe napięcie polaryzujące diody D206, D207 i sygnał m.cz. z części radiowej nie przechodzi dalej. Wskaźnik odbioru stereofonicznego nie świeci się.

Z przełącznika diodowego sygnał jest doprowadzany do członu regulacji. Potencjometry R403/R404 służą do regulacji zrównoważenia kanałów, potencjometry R405/R406 — do regulacji barwy dźwięku, potencjometry R1/R2 do regulacji głośności. Z suwaków potencjometrów regulacji głośności sygnały m.cz. są doprowadzane do wejść wzmacniaczy mocy TDA2003. Przez kondensatory C381 i C382 oraz filtry zapobiegające wnikanii zakłóceń z instalacji głośnikowej (C603/L605, C601/L601) wzmacniacze mocy sterują obciążenia, którymi powinny być głośniki lub zestawy głośnikowe o impedancji wejściowej 4 Ω i mocy min. 5 W.

Filtr przeciwzakłóceńowy, stabilizator i przetwornica napięcia

Odbiornik Automatic RPS-611 jest przystosowany do zasilania z akumulatora samochodowego 12 V. Napięcie znamionowe wynosi 13,2 V \pm 18%.

W celu zapobieżenia wnikanii zakłóceń do odbiornika przez instalację zasilającą zastosowano podwójny filtr LC, tj. L604/C602 i L603/C604 zamontowany na ekranowanej płytce, bezpośrednio w miejscu wprowadzenia przewodu zasilającego do odbiornika. W podobny sposób zabezpieczono wyjście instalacji głośnikowej, której filtry eliminujące zakłócenia

zamontowano na tej samej płytce, co filtry obwodu zasilania. Po wyłączniku zasilania znajdują się dwa kondensatory C373 i C380 o pojemności 1 mF każdy, które usuwają wolnozmiennne zakłócenia i dodatkowo poprawiają stałość napięcia zasilającego. Stabilizator napięcia zasilania dostarcza napięcia stabilizowanego 8,6 V wykorzystywanego do zasilania obwodów wejściowych AM i FM, bloku automatycznego przesłajania, przedwzmacniacza m.cz. oraz przetwornicy napięcia. Stabilizator składa się z tranzystora T305 i diody D306. Rezystor R331 zabezpiecza tranzystor T305 przed zniszczeniem w przypadku zwarcia wyjścia stabilizatora, dławik L312 zapobiega wnikaniu szumów diody D306 do stabilizowanego napięcia wyjściowego.

Przetwornica napięcia 8,6 V/30 V wytwarza napięcie 30 V przesłajające warikapki w torach w.cz. AM i FM. Przetwornica składa się z tranzystora T306 i transformatora L321, którego uzwojenie wtórne łącznie z kondensatorem C351 tworzy obwód rezonansowy drgający z częstotliwością ponadakustyczną. Napięcie zmienne powstające w obwodzie jest prostowane przez diodę D307 i po odfiltrowaniu doprowadzane do obciążenia. Rezystor R335 służy do ustawienia 30 V na obciążeniu, a elementy L320, C347 i C339 zapobiegają przenikaniu napięcia zmiennego z przetwornicy do obwodów zasilanych napięciem stabilizowanym 8,6 V. □

Uniwersalny przedwzmacniacz m.cz.

Zasadniczym przeznaczeniem opisanego układu jest współpraca z dowolnego rodzaju mikrofonem. Układ odznacza się dużą czułością wejściową i może być łatwo przystosowany do współpracy z gramofonowym przetwornikiem magnetycznym. Cechą szczególną układu jest optyczna sygnalizacja przesterowania.

Podstawowe dane techniczne przedwzmacniacza

Napięcie wejściowe (regulowane): $1 \div 30$ mV
Znamionowe napięcie wyjściowe: 0,775 V
Największa wartość napięcia wyjściowego: ok. 5 V
Pasma przenoszenia: 10 Hz \div 20 kHz
Współczynnik zawartości harmonicznych: $< 0,1\%$

Układ przedwzmacniacza można podzielić na trzy części (patrz schemat): stopień wejściowy z tranzystorami T1, T2, stopień wyjściowy z tranzystorami T5, T6, człon sygnalizacji przesterowania z tranzystorami T3 i T4 oraz diodą elektroluminescencyjną. Tranzystor T7 pracuje w układzie dynamicznego filtra zmniejszającego pulsację napięcia zasilającego stopnie wzmacniające.

Do wejścia przedwzmacniacza jest przyłączony rezystor R1, którego wartość zależy od zastosowanego mikrofonu. W przypadku mikrofonów dynamicznych jego wartość jest najczęściej kilkakrotnie większa (np. 5-krotnie) od wartości impedancji mikrofonu. Wówczas, gdy stosowany jest mikrofon pojemnościowy, który zawsze ma wzmacniacz wstępny, wartość rezystora R1 powinna odpowiadać zaleceniom podanym w instrukcji fabrycznej mikrofonu.

Tranzystory T1 i T2 pracują w konwencjonalnym układzie z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego dla prądu stałego (rezystory R2 i R3) oraz z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego dla sygnału (C3, R4, R5, R6), którą wykorzystano również do zmiany czułości wejściowej przedwzmacniacza (rezystor nastawny R4). Wa-

żne jest, aby rozkład napięć w tym stopniu był prawidłowy i na kolektorze tranzystora T2 występowało napięcie ok. 13 V (mierzone woltomierzem o rezystancji co najmniej 10 k Ω /V). Na wartość tego napięcia można wpłynąć zmieniając wartości rezystorów R2 i R3. Zmniejszenie wartości rezystora R2, bądź zwiększenie wartości rezystora R3 powoduje wzrost napięcia na kolektorze tranzystora T2. Wartość rezystora R2 nie powinna być mniejsza niż 150 k Ω i większa niż 330 k Ω . Jeżeli napięcie na kolektorze tranzystora T2 jest zbyt wysokie, wtedy stosujemy rezystor R3 o mniejszej wartości. Tranzystor T1 powinien mieć małe szumy własne. Najlepiej jest dobrać najlepszy egzemplarz.

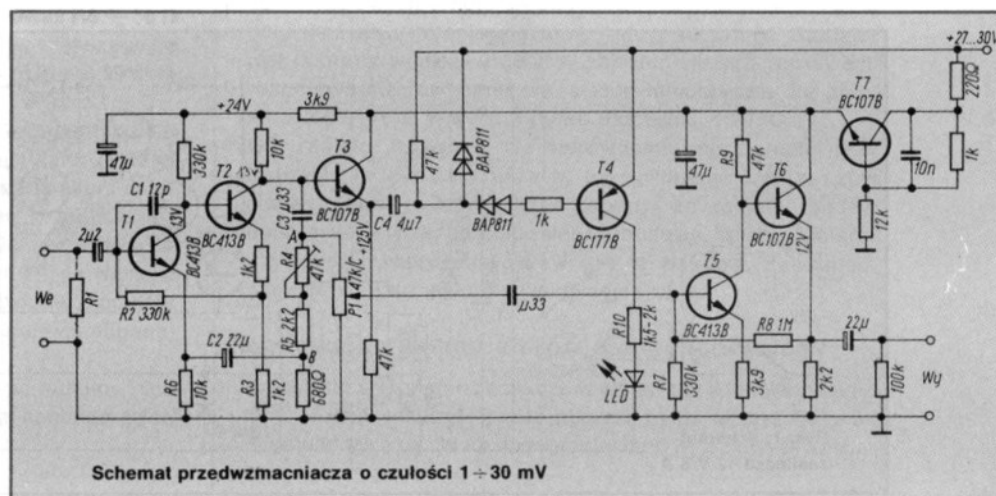
Podobnie należy postępować ze stopniem z tranzystorami T5 i T6. Należy tak dobrać wartości rezystorów R7 i R8, aby napięcie na emiterze tranzystora T6 miało wartość ok. 12 V. W razie potrzeby można zmniejszyć wartość rezystora R9. Jeżeli ustalenie właściwego napięcia nie udaje się, to prawdopodobnie któryś z tranzystorów ma zbyt mały współczynnik wzmocnienia prądowego. Należy wówczas zastosować inny egzemplarz tranzystora.

Potencjometr P1 służy do regulowania

napięcia wyjściowego przedwzmacniacza powinien mieć charakterystykę wykładniczą.

Układ sygnalizujący przesterowanie składa się z tranzystora T3 pracującego jako wtórnik napięciowy, dwóch diodowych elementów stabilizujących (BAP811), tranzystora T4 i diody elektroluminescencyjnej LED (najlepiej czerwonej). Podczas normalnej pracy przedwzmacniacza tranzystor T4 nie przewodzi i dioda LED nie świeci się. Gdy stopień z tranzystorami T1 i T2 jest silnie wystawiony, to ujemne połowki sygnału zmiennego występujące na emiterze tranzystora T3 spowodują otwieranie tranzystora T4 i świecenie się diody elektroluminescencyjnej. Gdy przedwzmacniacz współpracuje z mikrofonem, to jego czułość może być tak ustawiona (rezystorem R4), aby dioda zaświecała się od czasu do czasu przy silnych dźwiękach padających na mikrofon. Długotrwałe świecenie się diody będzie wskazywać na przesterowanie. Działanie wskaźnika nie zależy od położenia potencjometru P1 i nie sygnalizuje ewentualnego przesterowania wzmacniacza lub magnetofonu przyłączonego do wyjścia przedwzmacniacza.

W razie braku diodowych stabilizatorów



Schemat przedwzmacniacza o czułości 1 ÷ 30 mV

typu BAP811 można je zastąpić dwiema szeregowo połączonymi diodami typu BAYP794A, BAYP94A lub BAYP795A, BAYP95A.

Gdy zachodzi potrzeba zastosowania przedwzmacniacza do współpracy z magnetycznym przetwornikiem gramofonowym, należy między miejsca oznaczone A i B (zamiast rezystorów R4 i R5) przyłączyć mostek składający się z szeregowo połączonych: kondensatora o pojemności 10 nF i rezystora 33 kΩ oraz równolegle do nich przyłączonego kondensatora o pojemności 3900 pF. Wówczas charakterystyka przenoszenia przedwzmacnia-

cza będzie dość dobrze odpowiadać wymaganej charakterystyce RIAA. Rezystor R1 powinien w tym przypadku mieć rezystancję 47 kΩ. Przedwzmacniacz należy zasiląć dobrze wygładzonym napięciem stałym 27 ÷ 30 V. Pobór prądu jest mały i wynosi ok. 10 mA. Tylko podczas świecenia się diody elektroluminescencyjnej LED pobór prądu zwiększa się o 15 ÷ 25 mA, zależnie od wartości rezystora R10. Stosunek poziomu sygnału do poziomu szumów przedwzmacniacza zależy od wielu czynników, takich jak: ustalonej czułości wejściowej, użytych tranzystorów, jakości montażu, ekranowania stop-

nia wejściowego od pól zakłócających, stopnia wygładzenia napięcia zasilającego.

Zamiast tranzystorów BC413B można zastosować tranzystory BC414B, BC109B, BC149B lub inne tranzystory krzemowe o małych szumach własnych. Zamiast tranzystorów BC107B można zastosować tranzystory BC147B, BC237B lub podobne o dopuszczalnym napięciu kolektor-emiter równym 45 V.

Schemat przedwzmacniacza zaczerpnięto z katalogu firmy RIM (RFN), zastępując niektóre elementy odpowiednikami krajowymi. R.T. □

urządzenia zasilające



mgr inż. Andrzej Czernic

Automatyczny zasilacz do ładowania akumulatorów

Opisany zasilacz służy do automatycznego ładowania kwasowych akumulatorów ołowiowych. Mimo dość prostej konstrukcji uzyskano ograniczenie prądu ładowania do poziomu przyjętego przez konstruktora, zabezpieczenie przed przeładowaniem i zwarcie zacisków wyjściowych oraz przed omyłkowym, odwrotnym dołączeniem końcówek akumulatora (odwrotna polaryzacja). Zasilacz jest wyposażony we wskaźniki LED prądu ładowania i odwrotnej polaryzacji. Nadaje się również jako zasilacz buforowy do urządzeń stacjonarnych. Całkowita automatyzacja czynności ładowania umożliwia korzystanie z zasilacza przez osoby nie posiadające odpowiedniej wiedzy technicznej.

Aby akumulator nie uległ uszkodzeniu, jego prąd ładowania nie powinien przekraczać tzw. nominalnego prądu dziesięciogodzinnego, czyli dla akumulatora 45 Ah prąd ładowania nie powinien być większy niż 4,5 A. Ładowanie prądem mniejszym trwa odpowiednio dłużej i np. dla 3 A wynosi 15 godzin. W praktyce czas ten jest przeważnie krótszy, ponieważ ładowany akumulator na ogół nie jest całkowicie rozładowany.

Należy podkreślić, że ładowanie prądem mniejszym niż nominalny zwiększa trwałość akumulatora.

Jeżeli będziemy ładować akumulator ze źródła o stałej

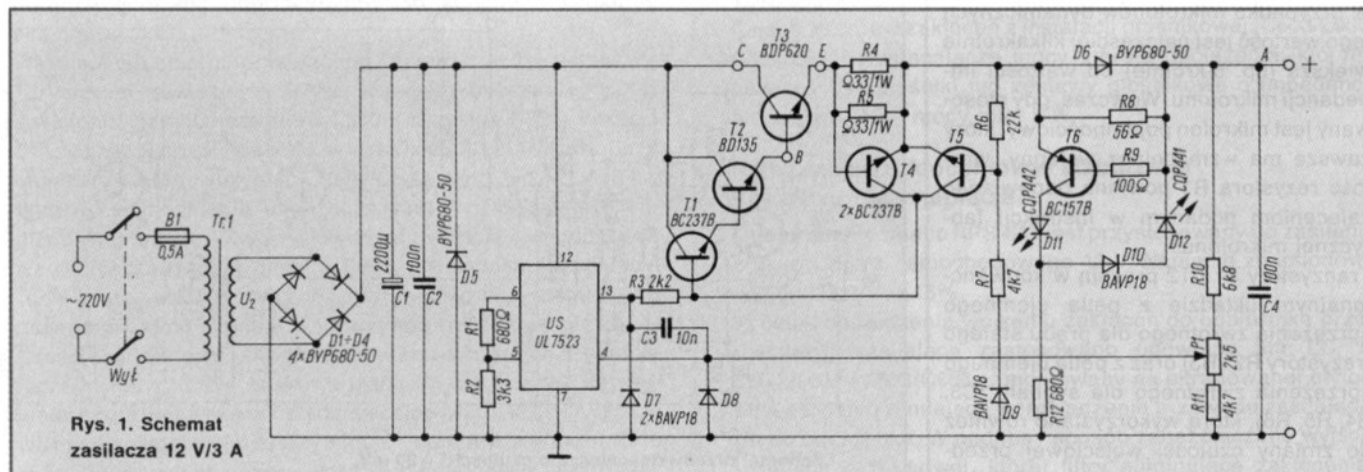
wartości napięcia, dopuszczalny prąd nominalny nie zostanie przekroczony przy napięciu ładowania 2,3 V na celę. W warunkach takich nie wystąpi również przeładowanie. Zasada ta stanowi podstawę działania omawianego zasilacza, którego schemat przedstawiono na rys. 1.

Układ scalony UL7523 jest monolitycznym scalonym stabilizatorem napięcia, który na wyjściu zasilacza utrzymuje stały poziom napięcia niezależnie od obciążenia.

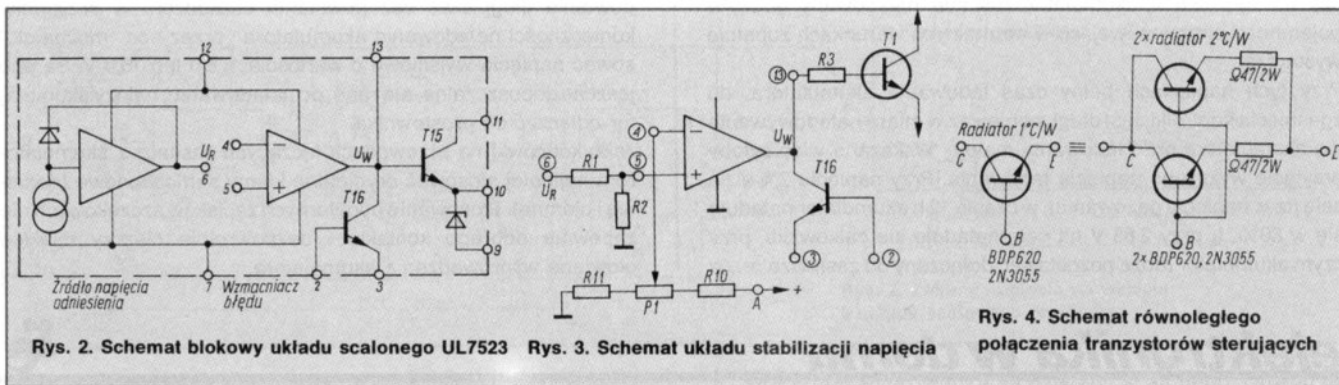
Schemat blokowy wewnętrzny układu UL7523 przedstawiono na rys. 2. Porównując ten schemat ze schematem elektrycznym zasilacza (rys. 1) zauważymy, że nie wszystkie elementy układu scalonego zostały wykorzystane. Zrezygnowano z wyjściowego tranzystora sterującego T15 oraz z tranzystora T16, który jest przeznaczony do ogranicznika prądu wyjściowego. Postąpiono tak, aby wyeliminować możliwości uszkodzenia układu UL7523 ujemnym napięciem w przypadku odwrotnego dołączenia ładowanego akumulatora. W tym samym celu zastosowano w zasilaczu diody D5 ÷ D8.

Na rys. 3 przedstawiono zasadę działania układu stabilizacji napięcia.

Źródło napięcia odniesienia UR, przez dzielnik R1, R2, jest dołączone do wejścia nieodwracającego wzmacniacza błędów. Wzrost napięcia w punkcie A zasilacza spowodowany np. zmniejszeniem obciążenia, jest przez dzielnik R10, P1, R11



Rys. 1. Schemat zasilacza 12 V/3 A



doprowadzony do wejścia odwracającego wzmacniacza błęd. Spowoduje to zmniejszenie napięcia U_W i odpowiednio mniejsze wysterowanie tranzystorów T1 ÷ T3. Odwrotne działanie nastąpi przy zmniejszaniu się napięcia wyjściowego. Podobna jest zasada regulacji napięcia wyjściowego za pomocą potencjometru P1.

Dokładność stabilizacji jest proporcjonalna do iloczynu wzmocnienia wzmacniacza błęd i współczynnika h_{21E} tranzystorów T1, T2 i T3.

Źródło napięcia odniesienia (wyprowadzenie 6) dostarcza napięcie stabilizowane o wartości 7,15 V. Napięcie to jest zmniejszane przez dzielnik rezystorowy R1, R2 do poziomu 6 V (wyprowadzenie 5). Jest to poziom wystarczający do uzyskania napięcia wyjściowego 6,9 V potrzebnego do ładowania akumulatorów 6 V. Kondensator C3 zapobiega sprzężeniom pasożytniczym. Jako tranzystor T3 pracuje BDP620, a moc na nim tracona jest zależna od pobieranego z zasilacza prądu oraz różnicy napięcia wejściowego i wyjściowego. Tranzystor T4 pracuje jako ogranicznik prądu wyjściowego. Jeśli spadek napięcia na rezystorach R4 i R5 jest większy od ok. 0,6 V, zaczyna przewodzić tranzystor T4, zmniejszając prąd bazy tranzystora T1, a tym samym i prąd wyjściowy. Równolegle do tranzystora T4 jest dołączony tranzystor T5, który przy normalnej pracy jest stale zablokowany, a przewodzi tylko podczas odwrotnej polaryzacji dołączonego akumulatora. Jego baza uzyskuje wówczas potencjał dodatni, przez diodę D9 i rezystor R7, i przewodzący tranzystor zwiiera bazę tranzystora T1 z emiterem tranzystora T3, powodując ich całkowite zablokowanie.

Na wyjściu zasilacza jest włączony stopień ze wskaźnikami diodowymi. Dioda D12 świeci, jeżeli dodatni biegun akumulatora jest połączony z ujemnym zasilacza lub jeżeli nastąpiła wewnętrzna zmiana polaryzacji akumulatora. Dioda D11 sygnalizuje przepływ prądu ładowania. Świeci ona, gdy tranzystor T6 przewodzi, co ma miejsce jeśli spadek napięcia na rezystorze R8 jest większy od ok. 0,65 V. Ponieważ $R8 = 56 \Omega$ warunek ten jest spełniony dla prądu ładowania większego od ok. 10 mA. Dla dużych prądów dioda D6 spełnia funkcję bocznika rezystora R8.

Na schemacie z rys. 1 podano wartości elementów dla zasilacza o wydajności prądowej 3 A dla akumulatorów 12 V. Aby według tego schematu wykonać zasilacz dla akumulatorów 6 V trzeba zmienić elementy zgodnie z tabelą. Do ładowania akumulatorów 6 V napięcie wyjściowe zasilacza (bez obciążenia) ustawiamy potencjometrem P1 na wartość $6,9 \pm 0,1$ V. Dla akumulatorów 12 V ustawiamy napięcie wyjściowe na $13,8 \pm 0,1$ V. Ważne jest zachowanie wymaganej dokładności.

Tranzystor T3 powinien być wyposażony w radiator. Dla prądów ładowania 1 A taką funkcję może spełniać tylna ścianka metalowej obudowy.

Zestawienie elementów zasilacza

Parametry zasilacza	1 A		3 A	
	6 V	12 V	6 V	12 V
D1 ÷ D6	BYP401-50		BYP680-50	
C1	1 mF		2,2 mF	
R4, R5	1 Ω / 0,5 W		0,33 Ω / 1 W	
R7	4,7 k Ω	10 k Ω	4,7 k Ω	10 k Ω
R10	0	6,8 k Ω	0	6,8 k Ω
R12	470 Ω	680 Ω	470 Ω	680 Ω
Tr1 - U ₂	10 V/1,5 A	18 V/1,5 A	10 V/5 A	18 V/5 A

Przy prądzie 3 A trzeba zastosować odpowiedni radiator dla tranzystora T3. Dla wersji 6 V wystarczy radiator o rezystancji cieplnej 2 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$, co zapewnia poprawną pracę nawet w przypadku trwałego zwarcia zacisków zasilacza.

Przy 12 V moc tracona na tranzystorze może osiągać wartość 50 W. Jeżeli przyjmujemy, iż dopuszczalny czas zwarcia trwa kilka minut, wtedy wystarczy radiator o rezystancji cieplnej 1,5 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$. Jeżeli jednak konieczna jest bezawaryjna praca zasilacza w warunkach trwałego zwarcia, należy wówczas stosować radiator o rezystancji cieplnej 1 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$. Dodatkowo zalecane jest wtedy stosowanie dwóch tranzystorów końcowych połączonych równolegle wg schematu na rys. 4.

Dla czytelników, którzy przedstawione informacje o radiatorach uważają za niewystarczające do ich wykonania, podajemy metodę empiryczną doboru tych radiatorów. Każdy na ogół ma jakieś radiatory, np. wykonane samodzielnie z blachy aluminiowej. Wybieramy naszym zdaniem najodpowiedniejszy, montujemy na nim tranzystor i obciążamy kolejno prądem $1/3 I_{nom}$, $2/3 I_{nom}$, I_{nom} , a następnie prądem zwarcia. Jako obciążenie wygodnie jest stosować żarówki z reflektorów samochodowych i motocyklowych. Za każdym razem trzeba poczekać na ustalenie się temperatury radiatora. Radiator jest dobrany właściwie, jeśli w najtrudniejszych warunkach rozgrzewa się równomiernie, a jego temperatura nie przekracza $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ w temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$.

Gdy radiator nagrzewa się nierównomiernie, bardziej przy tranzystorze niż na krańcach, to wykonany jest ze zbyt cienkiej blachy. Jeżeli przewidujemy, że radiator będzie umieszczony wewnątrz określonej obudowy, to jego dobieranie trzeba przeprowadzić wewnątrz tej obudowy z uwzględnieniem wpływu otworów wentylacyjnych.

Ładowanie akumulatorów samochodowych

Zaleca się wykonanie zasilacza w wersji z prądem ładowania 3 A. Można wówczas przez noc (12 h) zwiększyć ładunek akumulatora o ok. 36 Ah. Przy napięciach wyjściowych zasilacza

cza 6,9 lub 13,8 V akumulator zostanie naładowany do 75% pojemności znamionowej, co w normalnych warunkach zupełnie wystarczy.

Przy tych napięciach pełny czas ładowania akumulatora, do zgaśnięcia kontrolki, jest długi, ponieważ w miarę naładowywania się akumulatora prąd ładowania maleje. Wskazane więc byłoby przyjęcie wyższego napięcia ładowania. Przy napięciu 2,4 V na celę (tzw. napięcie gazowania), w czasie 12 h akumulator naładuje się w 80%, a przy 2,65 V na celę naładuje się całkowicie, przy czym akumulator może pozostawać dołączony do zasilacza przez

dowolnie długi czas bez powstania uszkodzeń. W przypadku konieczności naładowania akumulatora przez noc można stosować napięcia wyjściowe o wartościach 8,0 lub 16,0 V. Są one jeszcze dopuszczalne, ale rano, po naładowaniu, należy akumulator odłączyć od prostownika.

Jako końcówki na przewodach łączących zasilacz z akumulatorem najlepiej stosować oryginalne klemy samochodowe (dodatnia i ujemną). Stosowanie popularnych zacisków szczękowych nie zapewnia dobrego kontaktu i bezpowrotnie niszczy miękkie ołowiane wyprowadzenia akumulatora. □

elektronika w domu



Pozytywka z układem scalonym UM66T

Wiesław Szczepny

Schematy różnych układów pozytywek były kilkakrotnie zamieszczane na łamach "Re". Tradycyjnie były one budowane z wykorzystaniem cyfrowych układów scalonych o wielu wyjściach typu 7442 lub 74154. Postęp technologii spowodował, że projektowane są i wykonywane kompletne procesory dźwiękowe na jednym chipie. Opisany układ jest konstrukcją pośrednią między pozytywkami wykonanymi całkowicie z dyskretnych elementów a zbudowanymi w oparciu o specjalizowany wieloobrotowy układ scalony (np. UM 3482A).

Poniżej opisano układ scalony generatora melodii z serii UM66T...L(S). Układ jest

wykonany technologią CMOS i jest produkowany w obudowie 3-wyprowadzeniowej (TO-92). Poza przetwornikiem elektroakustycznym nie są potrzebne żadne elementy zewnętrzne.

Układ UM66T generuje melodię po doprowadzeniu napięcia zasilania. Melodia trwa średnio ok. 25 s, ale jej odtwarzanie trwa tak długo, jak długo układ jest zasilany. Układ UM66T może sterować bezpośrednio przetwornikiem piezoceramicznym (rys. 1a). Aby sterować głośnikiem należy zastosować jednostopniowy wzmacniacz tranzystorowy (rys. 1b).

Układy z rys. 1, po uzupełnieniu miniaturowym wyłącznikiem, można wykorzystać do

wykonania grających pocztówek, kasetek na biżuterię itp.

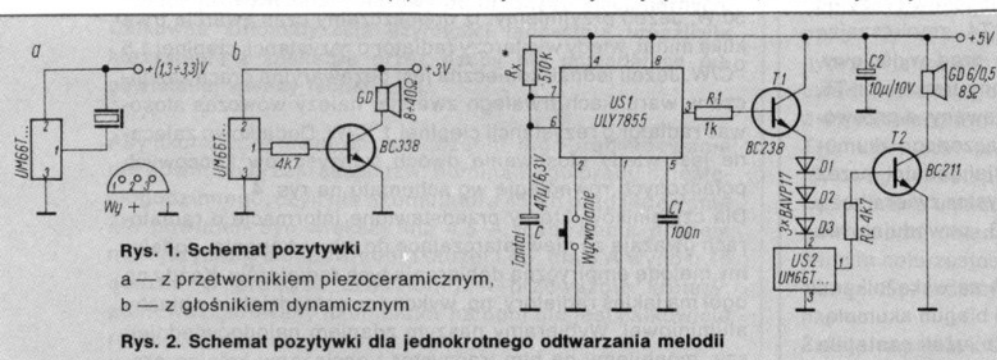
Na rys. 2 przedstawiono schemat pozytywki bardziej rozbudowanej, ale odtwarzającej melodię tylko raz. Pozytywka składa się z układu czasowego US1 i układu melodii US2. Diody D1-D3 obniżają napięcie zasilania do wartości zalecanej dla układu UM66T. Rezystor R_x i kondensator C decydują o czasie odtwarzania melodii. Wartość rezystora R_x można obliczyć ze wzoru:

$$R_x [\text{k}\Omega] = \frac{T [\text{s}]}{0,0011 \cdot C [\mu\text{F}]}$$

w którym T — czas trwania melodii.

Właściwą wartość rezystora R_x najlepiej dobrać praktycznie. W tym celu do układu trzeba dołączyć rezystor stały o wartości nieco mniejszej od obliczonej i szeregowo z nim połączony rezystor nastawny 47 kΩ którym reguluje się czas odtwarzania melodii.

W stanie spoczynku układ pobiera prąd ok. 2,7 mA przy napięciu zasilania 5 V. Zmniejszenie wartości tego prądu można uzyskać po zastosowaniu timera typu ICM555 lub TLC555. □



Rys. 1. Schemat pozytywki

a — z przetwornikiem piezoceramicznym,
b — z głośnikiem dynamicznym

Rys. 2. Schemat pozytywki dla jednokrotnego odtwarzania melodii

elektronika w samochodzie



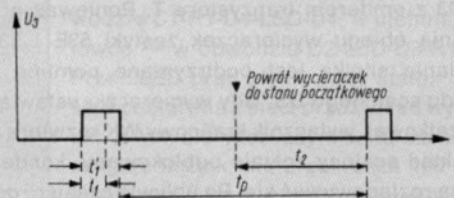
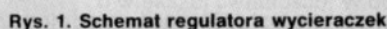
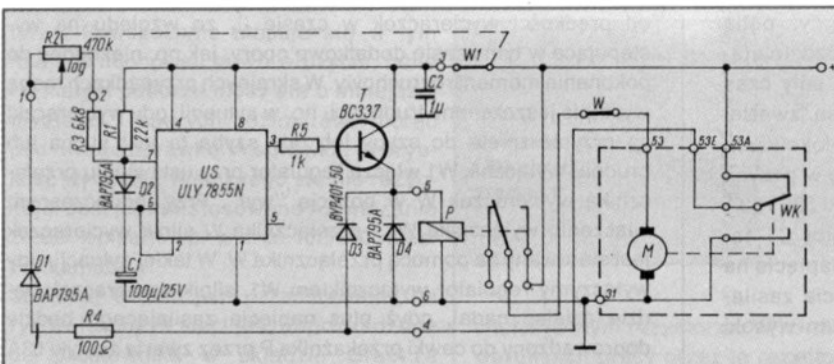
Regulator pracy wycieraczek

Leszek Halicki

Opisany w artykule regulator pracy wycieraczek samochodowych wykonano ze scalonym układem czasowym ULY7855N. Układ ten, sterując pracą silnika wycieraczek, reguluje odstęp czasowy między kolejnymi ruchami ramion wycieraczek. Dodatkowo, pętla sprzężenia zwrotnego wykorzystuje sygnał z wyłącznika krańcowego, co uniezależnia czas między kolejnymi wahaniami wycieraczek od zmian w ich prędkości.

Schemat regulatora jest przedstawiony na rys. 1. Scalony układ czasowy ULY7855N pracuje w połączeniu multiwi-

bratora astabilnego. W tym celu wejście zegarowe 2 układu połączono bezpośrednio z wyprowadzeniem 6 (próg zadziałania przerzutnika wewnątrz układu scalonego). Między wyprowadzenie 7 (kolektor tranzystora wyjściowego) a plus zasilania układu włączono rezystor R1, zaś między wyprowadzenie 7 i 6 potencjometr R2, rezystor R3 oraz diodę D2. Między wyprowadzenie 6 a masę układu włączono kondensator C1. Po włączeniu zasilania kondensator ten ładuje się przez szeregowo połączone rezystor R1 i diodę D2 do napięcia ok. 2/3 napięcia zasilania. Jednocześnie wyjście



**Rys. 2. Zmiany napięcia na wyjściu
3 układu scalonego regulatora**

3 układu scalonego przechodzi w stan wysoki. Kondensator C1 i rezystor R1 wyznaczają czas ładowania t_1 , na około 1,5 s. Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie $2/3 U_{CC}$, wyjście 3 układu scalonego przechodzi w stan niski a kondensator C1 zaczyna rozładowywać się przez tranzystor wewnątrz układu scalonego przez rezystory R2 i R3 połączone szeregowo. Iloczyn pojemności C1 i sumy rezystancji R2+R3 wyznacza czas rozładowania t_2 . Stanowi on część odstępu czasowego między kolejnymi wahaniami wycieraczek. Czasy t_1 i t_2 można obliczyć ze wzorów:

$$t'_1 = 0,7 R_1 C_1, \quad t_2 = 0,7 (R_2 + R_3) C_1$$

w których: R [Ω], C [F], t [s].

Wyjście 3 układu scalonego połączono za pomocą rezystora R5 ograniczającego prąd bazy z tranzystorem wykonawczym T. W obwód emitera tranzystora T włączono cewkę przekąznika P. Dioda D4 zabezpiecza tranzystor przed przepięciami powstającymi podczas przełączania przekąznika. Zestyki przekąznika połączono z jednej strony z plusem napięcia zasilania zaś z drugiej, za pomocą wyłącznika wycieraczek W umieszczonego w kolumnie kierownicy samochodu, z odpowiednim biegunem silnika wycieraczek (53). Napięcie powstające na wyprowadzeniu 53E wyłącznika krańcowego silnika wycieraczek doprowadzono za pomocą rezystora R4

i diody D1 do wyprowadzenia 6 układu scalonego. Obwód ten tworzy pętlę sprzężenia zwrotnego, wykorzystywaną do stabilizacji parametrów czasowych urządzenia regulacyjnego.

Po ustawieniu wyłącznika W w pozycję "wyłączone" i włączeniu napięcia zasilania regulatora wyłącznikiem W1, układ scalony generuje impuls o teoretycznym czasie trwania t_1 . Tranzystor T zostaje wysterowany, przekaźnik P zwier odpowiednio zestyki, włączając tym samym silnik wycieraczek. Wraz z obrotem osi silnika wycieraczek obraca się krzywka sterująca pracą wyłącznika krańcowego WK. W momencie, gdy krzywka spowoduje zwarcie zestyków 53A i 53E wyłącznika, na wyprowadzeniu 53E pojawia się plus napięcia zasilania. Powoduje to w zasadzie natychmiastowe naładowanie się kondensatora C1 i zablokowanie układu scalonego, zatem rzeczywisty impuls sterujący tranzystor T trwa nieco krócej, tj. przez czas t'_1 . Układ scalony wysterowuje (za pomocą tranzystora T) przekaźnik P jedynie przez czas potrzebny do obrotu (rozruchu) osi silnika wycieraczek o niewielki kąt, wymagany do zwarcia zestyków 53A i 53E. Od tego momentu zaczyna biec czas t_p między kolejnymi wahnięciami wycieraczek (rys. 2). W tym czasie wycieraczki wykonają jeden pełny obieg, wrócą do stanu początkowego i pozostaną nieruchome przez czas t_o . W czasie $t_o - t_p$ tranzystor T nie

intercommerce Sp. z o.o.

KONKURS

**DOTYCZY NOWYCH ZASTOSOWAŃ
DRUKARKI TERMICZNEJ TOP PRINTER**

KONKURS ogłasza Firma INTER COMMERCE S.P. z o.o. 02-414 Warszawa Włochy, ul. Ks. Chróścickiego 93/105, tel. 23-88-03, 23-95-67, fax 23-97-87, tlx 817863 incom pl, przy współpracy z miesięcznikiem RADIOELEKTRONIK AUDIO-HIFI-VIDEO.

Wszelkie pytania oraz opracowania, należy kierować do firmy INTER COMMERCE pod adresem podanym wyżej (Dział Wdrożeń i Szkolenia).

REGULAMIN KONKURSU

1. Opracowanie powinno dotyczyć praktycznych zastosowań drukarki TOP PRINTER w różnych dziedzinach użytkowania, preferujemy zastosowania profesjonalne.
2. Przewidywane są trzy nagrody pieniężne w wysokości:
 - 10 000 000 zł
 - 8 000 000 zł
 - 5 000 000 zł

O sposobie i wysokości podziału nagród zadecyduje Sąd Konkursowy.

3. Opracowanie przyjęte przez Sąd Konkursowy, będzie własnością Firmy INTER COMMERCE włącznie z prawami autorskimi.
4. Uczestnicy KONKURSU otrzymają w INTER COMMERCE (Dział Wdrożeń i Szkolenia), wyczerpujące informacje techniczne dotyczące drukarki TOP PRINTER, udostępniona zostanie również drukarka, po przedstawieniu koncepcji działania.
5. Czas trwania KONKURSU — dwa miesiące od daty ogłoszenia.
6. Rozstrzygnięcie KONKURSU nastąpi w ciągu dwóch tygodni od przyjęcia prac przez Komisję Konkursową.

przewodzi, ale przełącznik P jestysterowany, gdyż pętla sprzężenia zwrotnego jest połączona przez diodę rozdzielającą D3 z emiterem tranzystora T. Ponieważ przez cały czas trwania obiegu wycieraczek zestyki 53E i 53A są zwarte, zasilanie silnika jest podtrzymane pomimo zablokowania układu scalonego US. Gdy wycieraczki ustawia się w pozycji początkowej, wyłącznik krańcowy WK rozwiera styki 53E i 53A — układ scalony zostaje odblokowany, kondensator C1 zaczyna rozładowywać się. Po upływie czasu t_2 , gdy napięcie na kondensatorze osiągnie wartość równą 1/3 napięcia zasilania, wyjście 3 układu scalonego przechodzi w stan wysokiysterowując tranzystor T i cały proces powtarza się. Potencjometr logarytmiczny R2 połączony z wyłącznikiem W1 służy jedynie do regulacji czasu t_2 . Osiągnięto to, włączając między wyprowadzenia 6 i 7 układu scalonego diodę D2. W czasie ładowania kondensatora dioda D2 przewodzi zwierając jednocześnie potencjometr R2 i połączony z nim szere-

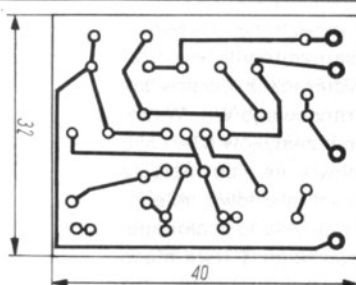
od prędkości wycieraczek w czasie t_1 , ze względu na występujące w tym czasie dodatkowe opory, jak np. niezbędny do pokonania moment rozruchowy. W skrajnych przypadkach mogą wystąpić jeszcze inne trudności, np. w sytuacji, gdy wycieraczki są przymarzniete do szyby lub gdy szyba ta jest sucha lub brudna. Wyłącznik W1 włącza regulator przy ustawieniu przełącznika wycieraczek W w pozycję "wyl". Przy jednoczesnym włączeniu wyłącznika W1 i przełącznika W silnik wycieraczek jest sterowany za pomocą przełącznika W. W takiej sytuacji, gdy wyłączymy regulator wyłącznikiem W1, silnik wycieraczek będzie działał nadal, gdyż plus napięcia zasilającego będzie doprowadzony do cewki przełącznika P przez zwarte zestyki 53A i 53E wyłącznika krańcowego WK oraz diodę D3, aż do momentu, gdy wycieraczki będą w położeniu krańcowym (początkowym). Wszystkie możliwości układu opisanego w artykule mogą być wykorzystane jedynie wtedy, gdy zespół silnik wycieraczek-wyłącznik krańcowy ma wyprowadzone na zewnątrz obudowy: uzwojenie "+" silnika 53 oraz dwa doprowadzenia zestyków wyłącznika krańcowego 53E i 53A. Połączenie doprowadzeń 53 i 53E jest realizowane zwykle za pomocą zwory w układzie instalacji elektrycznej pojazdu. Tylko przy takiej konstrukcji zespołu silnik-wyłącznik krańcowy jest możliwe wykorzystanie sygnału sprzężenia zwrotnego z wyłącznika krańcowego (53E). Tego typu konstrukcje są spotykane w pojazdach produkcji zachodniej, np. w niektórych modelach samochodu volkswagen golf. Silniki wycieraczek produkcji krajowej mają końcówki 53 i 53E połączone razem wewnątrz zespołu silnik-wyłącznik krańcowy i wyprowadzone na zewnątrz obudowy pod oznaczeniem INT. Z tego powodu pełne wykorzystanie regulatora w takich samochodach bez skomplikowanej przeróbki silnika nie jest możliwe.

Regulator należy zmontować na płytce drukowanej (rys. 3) zgodnie ze schematem montażowym (rys. 4). Ze względu na drgania mechaniczne występujące podczas jazdy samochodem montaż powinien być bardzo staranny. Elementy należy montować na krótkich wyprowadzeniach, cynować wszystkie ścieżki płytki drukowanej, a na koniec zabezpieczyć ją lakierem. Kompletną płytkę drukowaną należy umieścić w obudowie i zabezpieczyć przed wilgocią. Jako przełącznik P można zastosować dowolny przełącznik samochodowy.

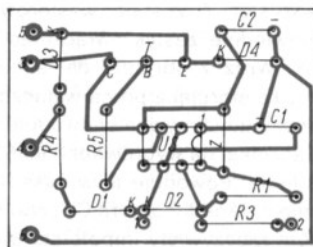
LITERATURA

- [1] Okołowicz J.: Synchronous timing loop controls windshield wiper delay. "Electronics" nr 11/1977.

gowo rezystor R3. Podczas rozładowywania kondensatora C1 dioda D2 jest spolaryzowana zaporowo i nie przeszkadza rozładowywaniu się kondensatora przez rezystory R2 i R3. W urządzeniu modelowym uzyskano możliwość regulacji czasu t_2 w zakresie od 0 do 33 s. Czas t_1 zależy od prędkości obrotów osi silnika wycieraczek, nie może on jednak przekroczyć wartości t'_1 obliczonej z wyżej podanego wzoru, tj. ok. 1,5 s. Czas $t_p - t_2$ zależy od prędkości wycieraczek podczas ich efektywnego obiegu, która z kolei zależy od oporu tarcia między gumą piór wycieraczek a szybą. Prędkość ta jest większa



Rys. 3. Płytkę drukowaną regulatora



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej regulatora

z prasy zagranicznej

LED zasilana z sieci

Zasilanie LED to powszechnie rozumiane zasilanie niskonapięciowe prądem stałym. Że nie musi tak być, prosimy przeczytać.

Standardowy układ zasilania LED, to niskonapięciowe źródło prądu stałego, rezystor redukcyjny R i dioda (rys. 1a). Trudniej jest kiedy w układzie jest tylko napięcie przemienne. Pół biedy, jeśli to napięcie jest już przetransformowane na niskie. Można je wyprostować i zastosować układ z rys. 1a. Filtracja jest zbędna, dioda może być zasilana napięciem tętniącym, jeśli prostowanie jest dwupoł-

kowe lub jednokierunkowymi impulsami, jeśli prostowanie jest jednopołkowe. To drugie rozwiązanie ma pewną wadę,



Rys. 1. Podstawowe układy zasilania LED
a — ze źródła napięcia stałego, b — ze źródła niskiego napięcia przemiennego

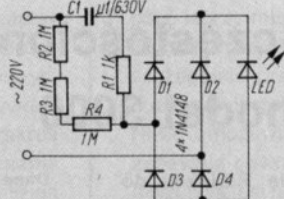
gdyż w warunkach słabego oświetlenia zewnętrznego zauważa się, zwłaszcza patrząc kątem oka, tętnienia światła. W układzie jednopołkowym (rys. 1b) należy też pamiętać, że średni prąd płynący przez diodę jest dwukrotnie mniejszy od jej prądu maksymalnego. Na przykład, przy średnim prądzie 10 mA prąd maksymalny wynosi 20 mA, a taki właśnie prąd maksymalny mają niektóre typy diod.

Gdy w układzie jest dostępne tylko napięcie sieci, prostowanie i redukcja napięcia rezystorem jest bardzo nieekonomiczna ze względu na dużą moc traconą w rezys-

torze. Powszechnie stosuje się w tym miejscu neonówki, łatwe w użyciu, tanie i o małym poborze mocy ale o mniejszej trwałości i sporych rozmiarów, biorąc pod uwagę oprawkę. A oprawka, to szybkość wymiany, więc z tego się nie rezygnuje. Jest jednak stosowane rozwiązanie z LED, opisane np. w nrze 10/1990 mies. Funkamateur.

Schemat układu jest przedstawiony na rys. 2. Napięcie sieci jest doprowadzone do prostownika w układzie Graet'a przez układ C1÷R1, LED jest włączona w przekątną mostka. Rezystory R2÷R4 służą do rozładowania kondensatora C1 po wyłączeniu urządzenia; trzy rezystory połączone szeregowo zastosowano ze względu na dopuszczalny spadek napię-

Rys. 2.
Zasilanie
LED z sieci
220/230 V



cia na jednym rezystorze. W normalnych warunkach pracy przez te rezystory płynie prąd ok. 100 µA.

Prąd płynący przez diodę jest ograniczony przez kondensator C1, którego impedancja przy częstotliwości 50 Hz wynosi ok. 32 kΩ, co daje w rezultacie średni prąd diody 8 mA (warto stosować diody

o większej światłości). W dodatniej półokresie napięcia sieci prąd płynie w obwodzie C1-R1-D1-LED-D4, w ujemnej półokresie — w obwodzie D2-LED-D3-R1-C1. Przez LED prąd płynie więc stałe.

Moc pobierana z sieci przez układ wynosi ok. 2 VA ale moc czynna, ta na którą reaguje licznik, nie przekracza 100 mW. Instalując układ należy pamiętać, że znajduje się on pod pełnym napięciem sieci. Należy przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności uniemożliwiające dotknięcie układu oraz zapewnić właściwą izolację diody od obudowy urządzenia. Diody 1N4148 można zastąpić dowolnymi diodami małej mocy, np. BAP794, BAVP17÷21, BYP401-50, gdyż warunki ich pracy nie są ciężkie. (k) □

pomysł i realizacja



Przetwornik cyfra/współczynnik wypełnienia

Grzegorz Todryk

Przetwarzanie cyfrowo-analogowe typu cyfra/współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego stosuje się m.in. w układach napięciowej syntezy strojenia odbiorników telewizyjnych i radiowych oraz w układach zdalnego sterowania funkcjami analogowymi (regulacja napięciem stałym). Działanie układu polega na wytworzeniu przebiegu prostokątnego o współczynniku wypełnienia proporcjonalnym do liczby N. Taki przebieg, po odpowiedniej filtracji daje napięcie proporcjonalne do N.

Schemat blokowy przetwornika przedstawiony jest na rys. 1.

Opis działania

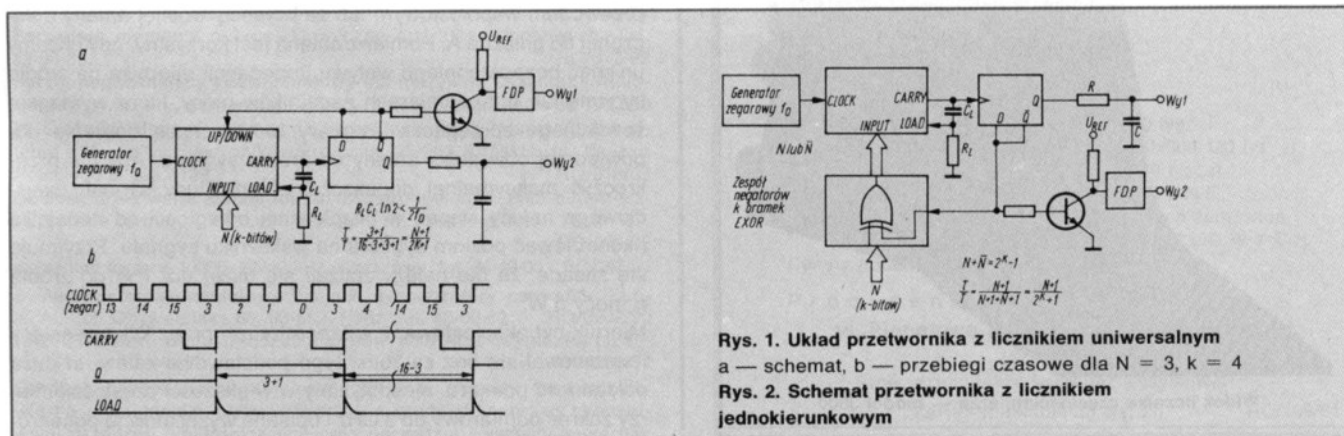
Wartość liczbowa N podlegająca przetwarzaniu, jest doprowadzana do wejścia programującego licznika. Wejście liczące jest podłączone do generatora zegar-

owego o częstotliwości f_0 . Wyjście przeniesienia CARRY steruje przez układ różniczkujący $R_L C_L$ wejściem wpisywania LOAD oraz bezpośrednio steruje przerzutnikiem typu T. Ładowanie wartości N do licznika następuje każdorazowo po pojawieniu się na wyjściu CARRY narastającego zbocza, kończącego stan niski, oznaczający — zależnie od aktualnego kierunku liczenia — wypełnienie lub wyzerowanie licznika. Wraz z załadowaniem wartości N, następuje zmiana kierunku zliczania na przeciwny.

Dostępne są dwa wyjścia przetwornika: wyjście Q przerzutnika, którego napięcie zasilania musi być stabilizowane oraz wyjście Q sterujące tranzystor kluczący napięcie odniesienia U_{ref} . Do wybranego wyjścia należy dołączyć kilkustopniowy filtr dolnoprzepustowy (FDP) typu RC. Czas trwania stanu wysokiego na wyjściu Q wynosi $N+1$ taktów zegara, natomiast stanu niskiego 2^k-N . Tak więc otrzymuje

się przebieg prostokątny o częstotliwości $f_0/2^k+1$ i współczynniku wypełnienia $N+1/2^k+1$ (k - liczba bitów licznika). Wartość średnia tego przebiegu jest więc proporcjonalna do N, a charakterystyka przetwarzania jest liniowa.

Powyższy opis dotyczy bezpośredniego zastosowania uniwersalnych liczników CMOS typu MCY74029. W przypadku liczników liczących tylko w jedną stronę, np. 8-bitowego liczącego w dół licznika typu MCY740103, wykonanie przetwornika jest także możliwe. Należy wówczas zastosować układ przedstawiony na rys. 2. W tym przypadku, zamiast zmiany kierunku zliczania, następuje naprzemienne ładowanie licznika wartością N lub jej dopełnieniem do 2^k-1 , co jest równoznaczne z negacją wszystkich bitów przez bramki typu EXOR. Także i w tym rozwiązaniu otrzymuje się przebieg o częstotliwości wyjściowej $f_0/2^k+1$ i współczynniku $N+1/2^k+1$. □



Rys. 1. Układ przetwornika z licznikiem uniwersalnym
a — schemat, b — przebiegi czasowe dla $N = 3$, $k = 4$
Rys. 2. Schemat przetwornika z licznikiem
jednokierunkowym

Uniwersalny licznik-częstościomierz

"Optoelectronics" model 3000

Jerzy Justat

Spółka "microMAX" z Krakowa udostępniła Redakcji do oceny eksploatacyjnej uniwersalny licznik-częstościomierz model 3000, produkcji amerykańskiej firmy Optoelectronics. Poniżej przedstawiamy jego opis i uwagi eksploatacyjne.

Licznik-częstościomierz model 3000 jest przenośnym miernikiem częstotliwości o zakresie pomiarowym od 10 Hz do 3 GHz. Dzięki tak szerokiemu zakresowi pomiarowemu może on być stosowany w pomiarach laboratoryjnych, w serwisie RTV, TVsat, CB-radio. Oprócz częstotliwości można mierzyć okres, przedział czasu i stosunek częstotliwości. Możliwe jest także określenie wartości średniej przy pomiarze okresu i przedziału czasu z 10, 100, 1000 pomiarów. Na liniowym segmentowym wskaźniku jest wskazywany także poziom sygnału wejściowego.

Szczegółowe dane techniczne przyrządu zawiera tablica.

Dzięki niewielkim wymiarom i zasilaniu z wbudowanych akumulatorów Ni-Cd jest on szczególnie przydatny do pomiarów w terenie. Miernik (fotografia) jest wyposażony w dwa wejścia BNC dla podzakresów A i B, wyświetlacz ciekłokrystaliczny, trzy klawisze, cztery miniaturowe przełączniki i diodę świecącą. Od strony gniazd BNC znajdują się klawisze "beepera" i podświetlenia wyświetlacza ciekłokrystalicznego. Wszystkie napisy są w języku angielskim. Klawisze mają oznaczenia A/B, GATE, FUNCTION. Użycie klawisza A/B powoduje wyświetlenie na wskaźniku ciekłokrystalicznym symbolu wejścia A lub B zależnie od tego, na którym zakresie jest dokonywany pomiar. Kolejne przyciskanie klawisza GATE powoduje przełączanie i wyświetlenie czasu bramkowania: 0,01, 0,1, 1, 10 s, co jednocześnie zmienia liczbę cyfr po przecinku od 4 dla czasu bramkowania 0,01 s do 7 dla czasu bramkowania 10 s. Klawisz FUNCTION powoduje wybranie funkcji pomiarowej, której napis ukazuje się także na wyświetlaczu. Poszczególne funkcje to: Frequency — pomiar częstotliwości w MHz, Period — pomiar czasu (jednokrotny lub uśredniony) w μ s lub ns, Interval — pomiar przedziału czasu (jednokrotny lub uśredniony) w μ s lub ns między narastającymi zboczami impulsów na wejściu A (start) i wejściu B (stop), Ratio — pomiar stosunku częstotliwości sygnałów dołączonych do wejść A i B.

Dane techniczne licznika-częstościomierza model 3000

Parametr	Wartość i jednostka	Uwagi
Zakres pomiarowy	10 Hz ÷ 2,4 GHz 1 Hz ÷ 3 GHz	gwarantowany typowy
Podzakresy	10 Hz ÷ 50 MHz 1 MHz ÷ 3 GHz	wejście B wejście A
Rozdzielczość	1 Hz, 1 s	dla zakresu 150 MHz
Bramkowanie	0,01, 0,1, 1, 10 s	
Dokładność	1 ppm 10 MHz ¹⁾	
Liczba pomiarów brana do średniej	10, 100, 1000	
Przerwa między pomiarami	40 ms	
Pomiar stosunku częstotliwości A/B	max 10 MHz	
Podstawa czasu	10 MHz	
Impedancja wejściowa	50 Ω , < WFS 2:1 ²⁾	wejście A
	1 M Ω , 30 pF	wejście B
	+ 15 dBm ³⁾	wejście A
Napięcie wejściowe max	100 V	wejście B
Czułość	< 1 mV 10 ÷ 200 MHz	wartość skuteczna
	< 5 mV do 2 GHz	wejście A
	< 10 mV do 2,4 GHz	
	< 10 mV 10 Hz ÷ 20 MHz	
	< 20 mV do 40 MHz	wejście B
Masa	425 g	
Wymiary	136 x 100 x 36 mm	

1) ppm (parts per million) — przy 10 MHz błąd pomiaru wynosi nie więcej niż 10 Hz

2) (WFS-VSWR — Voltage Standing Wave Ratio) napięciowy współczynnik fali stojącej

3) dBm — jednostka poziomu dynamicznego. Za poziom odniesienia przyjmuje się moc 1 mW wydzieloną w obciążeniu o oporze rzeczywistym 600 Ω .

W czasie pomiarów uśrednionych ukazuje się napis AVERAGE i liczba pomiarów. Przełącznik HOLD powoduje zatrzymanie wyniku na wyświetlaczu, co jest wygodne, jeżeli chcemy zanotować wynik pomiaru. Przełącznik RANGE służy do wyboru podzakresów. W czasie pomiarów miga czerwona dioda, która informuje o 40 ms przerwach między pomiarami.

Wskaźnik poziomu sygnału ma 16 segmentów. Każdy segment odpowiada wzrostowi sygnału o 3 dB.

Miernik może być zasilany z zasilacza 9 ÷ 12 V lub akumulatorów Ni-Cd, których pojemność wystarcza na kilka godzin pracy.

Sygnał wejściowy może być doprowadzony z badanej źródła przewodem współosiowym lub za pomocą z krótkiej anteny dołączonej do gniazda A. Pomiar z anteną jest korzystny, gdy chcemy uniknąć bezpośredniego wpływu impedancji miernika na źródło sygnału lub przy pomiarach nadajników mocy, które wymagają specjalnego sprzęgacza. Pomiary te wymagają dobrania odpowiedniej odległości anteny od źródła sygnału. Aby nie przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej amplitudy sygnału wejściowego należy stanąć w bezpiecznej odległości od nadajnika i kontrolować poziom sygnału na wskaźniku sygnału. Przyjmuje się zasadę, że nie należy zbliżać się bliżej niż 1 m do źródła o mocy 5 W.

Miernik był eksploatowany w laboratorium przez kilka miesięcy i sprawował się bez zarzutu. Jego podstawowe zalety, to duża dokładność pomiaru, niespotykany w większości częstościomierzy zakres pomiarowy do 3 GHz i opisane wyżej funkcje pomiaro-



Widok licznika częstościomierza — model 3000

we. Dzięki niewielkiej liczbie przycisków i przełączników oprowadanie jego obsługi jest bardzo proste. Czytelne, wyraźne napisy na wyświetlaczu dają pełną informację o funkcji, jej parametrach i wejściu, za pomocą którego dokonywany jest pomiar. Korzystając z zakresu pomiarowego B, który najczęściej jest używany w pracach amatorskich, nie trzeba zmieniać zakresów — zakres zmienia się automatycznie. Wygodne jest szybkie przełączanie pomiaru z częstotliwości na okres, co eliminuje przeliczanie na papierze herców na sekundy. Szybkie przetwarzanie daje natychmiastowy wynik. Tylko w pomiarze stosunku częstotliwości trzeba czekać około 20 s na wynik. Pewną niedogodnością może być

odczyt częstotliwości tylko w MHz, ale tylko dla tych pomiarów, którzy mierzą małe częstotliwości.

Sam miernik jest wykonany starannie, mieści się w dłoni, jest więc szczególnie przydatny dla majsterkowiczów nie dysponujących dużą powierzchnią miejsca pracy. Zasilanie z akumulatorów Ni-Cd umożliwia wygodną pracę w terenie. Podświetlana skala zapewnia pewny odczyt nawet w ciemnych halach fabrycznych. Instrukcja jest napisana w polskim języku. Zauważono niezgodności oznaczeń zakresów na mierniku i w instrukcji. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że instrukcja jest wspólna dla dwóch typów mierników. □

DO...i od REDAKCJI

Wymiana głowicy w magnetofonie

Pan Grzegorz Mazgajski z Żyrardowa napotkał na poważne trudności przy wymianie głowicy w magnetofonie M8010 na „lepszą”, japońską. W przekonaniu, że problem ten może zależeć od jakości głowicy, przedstawił nam kilka założeń, które mogą okazać się przydatne. Podkreślamy, że problem jest dość trudny i nie należy pochopnie zabierać się do wymiany głowicy na zupełnie inną, nie będąc przygotowanym do dokonania znacznych zmian w magnetofonie.

Głowica uniwersalna magnetofonu, to element, którego właściwości są uwzględniane podczas konstruowania współpracujących z nim bloków toru fonicznego, a także później, w toku optymalizacji ich wzajemnego dopasowania. Zakładając nieingerencję w rozwiązanie ideowe całego układu, po wymianie głowicy na różniącą się parametrami geometrycznymi i elektrycznymi, należy uznać za konieczne:

● w przedwzmacniaczu odczytu

— prawidłowe dobranie pojemności obciążającej głowicę dla uzyskania, na ile to możliwe, płaskiej charakterystyki;

— przeprowadzenie regulacji korekcji odczytu, jeżeli jest ona konstrukcyjnie przewidziana;

— przeprowadzenie regulacji poziomu odczytu

● w generatorze prądu podkładu

— dobranie optymalnej częstotliwości pracy, uwzględniającej

szerokość szczeliny i rodzaj materiału magnetycznego głowicy; — wykonanie regulacji filtru zaporowego, chroniącego wzmacniacz zapisu przed przenikaniem prądu podkładu (filtr ten może konstrukcyjnie wchodzić w skład wzmacniacza zapisu);

● we wzmacniaczu zapisu

— zmiana charakterystyki (korekcji) wzmacniacza w zakresie najmniejszych i największych częstotliwości, jeżeli głowica ma inną geometrię czoła lub szerokość szczeliny;

— regulacja poziomu zapisu.

W konkretnym przypadku magnetofonu M8010 (p. schemat nr 8/1984 „Re”) i głowicy ALPS JS3S można doradzić, oprócz koniecznych regulacji:

1. zmniejszenie pojemności kondensatora C24 o ok. 10%;

2. zwiększenie częstotliwości prądu podkładu do $95 \div 100$ kHz, po wymianie głowicy kasującej na dwuszelinową Sanyo 86-03 lub 86-10, przez zmniejszenie wartości kondensatora C21 o ok. 40%.

3. zwiększenie w razie potrzeby, napięcia zasilającego generator przez zmianę wartości rezystorów dzielników bazy tranzystora T8. Próba wymiany głowicy z odpowiednią regulacją, wykonana w magnetofonie M 7010, polepszyła nieco jakość odczytu i zapisu, mimo utrzymującego się niedostatek najmniejszych częstotliwości, wynikającego z konstrukcji toru akustycznego serii M... Korzyść płynąca z wielokrotnie większej trwałości zastosowania utwardzonej głowicy jest natomiast niepodważalna.

mgr inż. Dariusz Ziółek □

OGŁOSZENIA

Obudowy, płytki, radiatory oraz inne usługi mechaniczne szybko, tanio. Warszawa 23-76-11 w. 333, 23-74-96 po 20.00. RO/007/92

RTVC ELECTRONICS Schematy TV, video, kamerowidy. TVSat i inne urządzenia elektroniczne. Sprzedaż wysyłkowa. Za zaliczeniem pocztowym 20 tys. wysyłamy Katalog. Zamówienia pod adresem: RTVC ELECTRONICS. Warszawa 65, skr. poczt. 11. RO/184/91

Kursy naprawy telewizorów zachodnich i polskich, kolorowych i czarno-białych, oferuje firma RTVC ELECTRONICS. Dokładne informacje Warszawa tel. 15-52-35.

Uwaga. Dla zamiejscowych kursy sobotnio-niedziennie. RO/185/91

Sprzedam BAYP-61 180 zł; 2716 (ZSRR) 5 tys. zł; 2114 L-3 1500 zł; UCY 74...; rezystory tel. 642-50-94; 27-27-38. RO/016/92

Sprzedam elementy mikroelektroniczne aparatów słuchowych. Tel. 32-98-85. RO/017/92

Sprzęt nagłaśniający i oświetleniowy dla muzyków, dyskotek i radiowęzłów. Miksery, wzmacniacze mocy, kolumny estradowe od 100-600 W. Głośniki "Beyma", wzmacniacze profesjonalne "Master", oświetlenie "Strong". Elektronika muzyczna, 26-200 Końskie, ul. Wojska Polskiego 3, tel. 6139. RO/018/92

Obwody drukowane jednostronne, dwustronne, wiercenie numeryczne, krótkie terminy. "WOLIS" Wołomin, ul. Kresowa 3, tel. 76-28-32. RO/020/92

Sprzedam kwarce 10235, 10240 kHz, Warszawa, tel. 34-49-06. RO/197/91

Systemy przeciwwłamaniowe: czujniki, sygnalizatory, centrali. "ELEKTAL" ul. Obywatelska 85, 93-562, Łódź, tel. 48-60-82. RO/0202/90

RADIOWE sterowanie urządzeń alarmowych 81-422 Gdynia, Partyzantów 11, tel. 22-24-03. RO/230/91

Laminat, chemikalia, pisaki kwasoodporne, emulsje światłoczułe, wiertła, cyna, topniki, płytki uniwersalne, środki do naprawy i konserwacji urządzeń elektronicznych oraz narzędzia i akcesoria oferuje:

Leszek Kaźmierski, Pomorska 29/3, 50-216 Wrocław. Przyślij kopertę zwrotną - otrzymasz cennik. RO/220/91

Serwis wolt.-cyfr. V527 ÷ V540, Amstrady V640/HLV 7006/2N5452, W-wa, tel. 47-22-57. RO/195/91

Obudowy uniwersalne do urządzeń elektronicznych produkuje "FIRMA ACE" 43-445 Dzięgiełków 178 k/Cieszyna. RO/180/91

OBUDOWY METALOWE URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH UNIWEERSALNE

60 wielkości w cenie od 56 do 100 tys. zł

Wymiary (mm):

długość: 130; 190;

szerokość 100; 140; 180; 220; 260; 300;

wysokość: 40; 45; 50; 60; 70; 80.

SPECJALNE

● centralka alarmowa: 80x290x260 180 tys. zł

● obudowa syreny alarmowej: 100x200x300 120 tys. zł

● obudowa napędu 5,5: 300x150x45 80 tys. zł

ZAMÓWIENIA INDYWIDUALNE

Krótkie terminy. Preferencje dla większych zamówień.

OBRÓBKA PŁYT CZOŁOWYCH.

Ceny z podatkiem obrotowym

Producent: **RAUCH**

ul. Planetowa 20, 04-830 Warszawa-Radość

tel. 12-78-26

Prowadzimy także sprzedaż wysyłkową

(20% - minimum 20 tys. zł)

RO/109/91

INTER-CHIP OLSZTYN ul. DWORCOWA 1 TEL. 33-88-07

FIRMA PROWADZI SPRZEDAŻ HURTOWĄ
I DETALICZNĄ PONIŻSZYCH ELEMENTÓW

AN 101...8370	TEA 652...8170
BA 222...10339	SAA 100...7220
KA 361...22496	STK 011...8280
L 121...4964	STR 370...80145
LA 1111...9200	uPC 20... 24570
LB 1205...8700	M 05...58658
MC 1010...145151	2SA 12...2SD 1953
TA 7054...75902	BC 107...BUZ 330
TBA 120...1441	TDA 440...9513

PODZESPOIY I CZĘCI AUDIO-VIDEO:
GŁOWICE, SILNIKI, PASKI, SPRZĘGŁA
TRAFOPOWIELACZE TRAFIA LINII
POSIADAMY W NASZEJ OFERCIE 12 500
POZYCJI KATALOGOWYCH Z KTÓRYCH
1500 ZNAJDUJE SIĘ W BEZPOŚREDNIM
DOSTĘPIE W NASZYM SKLEPIE FIRMOWYM.

PROPONUJEMY ELEMENTY I PODZESPOŁY
PRODUKCJI: ZACHODNIEJ, KOREAŃSKIEJ,
JAPŃSKIEJ, USA, ZSRR I KRAJOWEJ.
PROWADZIMY KOMPLETACJĘ DOSTAW DLA
PUNKTÓW SERWISOWYCH I NAPRAWCZYCH
RZEMIOSŁA PRZEMYSŁU I J.G.U.
PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ
SPROWADZAMY POJEDYŃCZE ELEMENTY !!!

RO/225/91

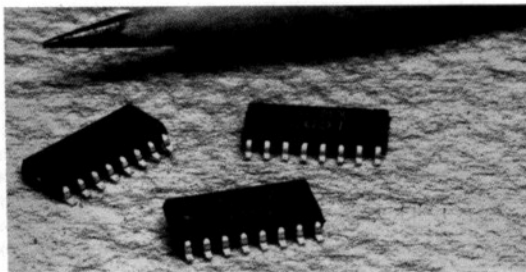
hp HEWLETT
PACKARD

**COMPONENTS
RENOMOWANY
PRODUCENT
CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH**

PROPONUJE:

- TRANSOPTORY ● WSKAŹNIKI ŚWIETLNE
- WYŚWIETLACZE LED ● PRODUKTY KODÓW
KRESKOWYCH ● KONTROLERY I CZUJNIKI
RUCHU ● TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA
- ELEMENTY W.CZ. I MIKROFALOWE
- PODZESPOIY DO MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO (SMD)

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR:



meditronik

Spółka z o.o.

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4

tel. (02) 6352263, 6352264

fax (02) 6352195, tlx 816075

RO/207/SO/574/91B

Nawiążę współpracę z producentami urządzeń
elektronicznych, elektrycznych i alarmowych.
Jerzy Prekiel SINDICATO MIRO 14 9/2, PALMA
DE MALLORCA, ESPANA. RO/004/92

Elektronika 160RX kupię. Warszawa, tel.
22-90-23. RO/012/SO/6/92

Wysyłkowa sprzedaż podzespołów elektroni-
cznych. Koperta zwrotna + znaczek na ofertę
bezpłatną. UNIPOL skr. poczt. nr 25, 07-202
Wyszków. RO/239/91

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE

Zestaw (laminat, wytrawiacz, instruk-
cja). Cena około 10 500 zł. Płatne za
zaliczeniem pocztowym. Oferuję rów-
nież pisaki do obwodów drukowa-
nych, wytrawiacz, laminat.

**A.Kawczyński,
skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1
ZAWSZE AKTUALNE!**

RO/001/92

**HURTOWNIA
PODZESPOIÓW ELEKTRONICZNYCH**
PRODUCENT KONWERTERÓW UKF
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
KATALOG KOPERTA ZWROTNA

ETHICON

**DABROWSKIEGO 4
12-100 SZCZYTNO
TEL 32-81 wew. 156**

RO/245/91

Podzespoły elektroniczne prawie wszystkie

Multimetry

analogowe i cyfrowe

Warszawa, ul. Rozłogi 14

czynne pon.-pt. 9.00—14.00 i 17.00

tel. 33-91-67.

RO/242/SO/652/91

CZĘSTOŚCIOMIERZE

firmy

OPTOELECTRONICS - USA

od 10 Hz do 2,4 GHz

pomiar częstotliwości, okresu, prze-
działu czasu, stosunku częstotliwości.

Produkcja USA

8 modeli, różne opcje, akcesoria.

Oferuje jedyny dystrybutor

**TRP Sp. z o.o.
"microMAX"**

Nasz nowy adres:

Kraków, ul. Wybickiego 7 pok. 109

tel. (12) 33-22-22 wew. MICROMAX

fax (12) 21-01-70

Oferujemy również:

- sondy oscyloskopowe X1/X10
- karty prototypowe PC/XT

RO/009/92

Producent lokalizatorów metali szlachetnych,
13 wersji, atesty (referencje - krajowe) za-
graniczne. Karty katalogowe, aplikacje, za-
mienniki, odpowiedniki elementów półprzewo-
dnikowych, układów scalonych — wszystkie
firmy. Koperta, znaczek. Firma Elektroniczna
MENCEL INDEPENDENT COMPANY OF PO-
LAND (MICP), P.O. Box 189, 58-500 Jelenia
Góra, telefony: 420-22, 527-43. RO/006/92

VIDEO HEAD SERVICE. Profesjonalna wymiana
końcówek wizyjnych na dyskach głowic magneto-
widowych VHS wykonywana na poczekaniu. Ko-
nieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgo-
dnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla
uzgodnienia warunków wykonania usługi wysył-
kowo za zaliczeniem pocztowym. W lipcu i sierp-
niu zakład jest nieczynny. Kraków, ul. Gen. Pra-
dzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91

OTVC radzieckie: serwis, telegazeta. "INTERSE-
WIS", ul. Chmielna 12, Warszawa, tel. 27-47-72.

RO/213/91

Części RTV. Załącz kopertę zwrotną. SGKLTRO-
NIK 05-800 Pruszków P-23. RO/204/91

SAM WYKONASZ TANIO KAŻDY OBWÓD DRUKOWANY metodą fotochemiczną zamawiając zestaw:

ZW 1 — zawiera ok. 12 dcm² laminatu z nanie-
sioną pozytywową folią światłoczułą zabez-
pieczoną przed naświetleniem, wywoławcz.
środek trawiący, oczka, ścięzki, folię mon-
tażową i instrukcję — cena ok. 190 tys. zł.

ZW 2 — to ZW 1 + błona fotograficzna
z odczytnikami do wyko nywania diapozyty-
wów z projektów obw. druk. z czasopism.
Sprzedaż hurtową, detaliczną i WYSYŁKOWA
zestawów oraz ich składników prowadzi:

"PIROVEX" ul. PPR 3/1 63-300 Pleszew
tel/fax 422445 tlx 465238. RO/011/SO/007/92

**SPRZEDAŻ CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
produkcji zachodniej**

**Sklepy: Wrocław, ul. Jędrzejowska 18
tel. (0-71) 321-73. czynne pn-pt, 10—18
sobota 10—16**

**Kraków, ul. Berka Joselewicza 21,
czynne pn-pt, 10—18**

Oferujemy:

● największy w kraju wybór części elektronicznych, m.in. układy scalone cyfrowe, liniowe (b. duży wybór układów prod. japońskiej), elementy dyskretnie i inne;

● części do importowanego sprzętu audio-video, m.in. piloty, silniki, głośniki wizyjne, gumki, rolki, sprzęgła, igły gramofonowe, transformatory wysokiego napięcia itp.;

● akcesoria elektroniczne: spray'e, narzędzia, mierniki, cyna, lutownice itp. Realizujemy zamówienia wysyłkowo. Dla producentów, serwisów i sklepów ceny hurtowe.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Adres: CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

skr. 90

53-638 Wrocław 57

RO/218/91

DEKODERY TELEGAZETY

do OTV polskich i zachodnich wyposażonych w pilota oferuje

TV - tronic

95-035 Ozorków, ul. Listopadowa 9A

tel./fax 18-11-74, tel. 18-19-89.

RO/231/91

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

OKOŁO 1200 POZYCJI, W TYM 400

UKŁADÓW AN, BA, TA itp.

CENNIK—KOPERTA ZWROTNA

ETHICON

SKR. 74

12-100 SZCZYTNO

RO/246/91

Części elektroniczne, obudowy, zestawy do samodzielnego montażu, katalogi — szeroki asortyment.

A. GÓRSKI 05-070 Sulejówek,

ul. Matejki 3 (Informacje: koperta zwrotna + znaczek).

RO/241/91

**HURTOWNIA
CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH**

oferuje:

● Pamięci EPROM, RAM, SRAM...

● Układy mikroprocesorowe

● Układy serii CD, LS, MC...

● Układy scalone liniowe

● Stabilizatory 78..., 78L...

● LED, LCD, kwarce

● Tranzystory, diody, z.d., triaki

● Podstawki, złącza

● Data books

● Zegary samochodowe LCD JUM-BO

● Elektroniczne stopery

Wysyłamy ofertę stałą

Zapraszamy!

Maritex

Sp. z o.o.

81-452 Gdynia ul. Bat. Chłopskich 3

tel. 22-02-89, tlix 054622

RO/233/91

RADIO HOBBY

35-959 Rzeszów, ul. Ossolińskich 21

tel. 449-98

oferuje

● części elektroniczne (hurt — detal)

— duża oferta dla serwisu

● dzwonek pozytywka — 12 melodii

● zestawy do samodzielnego montażu

(płytki + części + instrukcja):

miniodbiorniki, gry zestawy projektowe,

autoalarmy, wykrywacze metali itp.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna, także

wysyłkowa. Katalog — koperta zwrotna

RO/244/91

**Specjalistyczny serwis poleca swoje
usługi w zakresie napraw**

głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz

modulatorów magnetowidowych,

również za zaliczeniem pocztowym.

Gwarancja

ANDRZEJ KULIBABA

01-911 Warszawa, Andersena 2,

tel. 35-57-80

RO/194/01

NOWOŚĆ! Nowy CA80

na profesjonalnej płytce i w obudowie! CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 4500 użytkowników, mikrokomputer edukacyjny z 9-tomową dokumentacją, umożliwiającą błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli — nawet 14-latkom. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Katalog — koperta ze znaczkiem plus znaczek.

MIK

**"MIK" Stanisław Gardynik
ul. Olszowa 68
05-090 Raszyn**

RO/153/91

**CENTRAŁKI alarmowe do systemów
anty włamaniowych, precyzyjne
ZASILACZE współpracujące
z akumulatorami żelowymi oferuje:**

ZAKŁAD ELEKTRONIKI "ASM"

**Informacje: 02-792 Warszawa 78,
skrytka 2 tel. 40-69-79 (godz. 8-15)**

GWARANCJA - SERWIS

RO/202/91

**KLAWIATURY MEMBRANOWE
OBUDOWY z metalu i tworzyw**

Nowoczesna technologia, atrakcyjne
wzornictwo

Do urządzeń przemysłowych, medycznych, elektroniki użytkowej

LC Elektronik

01-821 Warszawa, ul. Swarzewska 40

tel/fax 342873 tlix 825578 lcel

RO/021/91

**PRZYRZĄDY
DO REAKTYWACJI
KINESKOPÓW TV**

wykonuje

REWO-ELEKTRONIKA

00-950 Warszawa skr. poczt. 449

**Szczegółowe informacje po
nadesłaniu koperty zwrotnej.**

RO/238/91

**ZAMIENIMY STEROWNIKI MTC-05 "AMEPOLU"
na stare "MTS". Prowizja.**

**Kupimy złącza "LDB" stosowane często
w "ODRZE". Płacimy minimum 5 \$ sztuka
Warszawa, telefon 29-81-53.**

Poniedziałki 10⁰⁰-12⁰⁰ oraz 19⁰⁰-21⁰⁰

RO/226/91

STRECKER
układy scalone, dyskretnie, elementy pasywne
ELECTRONIC

**Zawiadamiamy Szanownych Klientów
o zmianie naszego adresu w Polsce:**

50-457 Wrocław, Dąbrowskiego 42

tel/fax 446738 tlix. 715664 rel pol

2000 Hamburg 52, Wolfgangsweg 6

tel. (049-40) 364668

fax 36966 tlix/BTX 411631 + 0403646680001 +

JOINT VENTURE Sp.z.o.o.



**Z NOWU
PIERWSI
W POLSCE !!!**

32 strony! 32 strony! 32 strony pamięci !

TRZY TRYBY DOSTĘPU:

**SEKWENCYJNY ● SWOBODNY ● PODSTRONY
w dekodерze telegazety**

O F E R U J E

w sprzedaży hurtowej i detalicznej

**PRZEDSIĘBIORSTWO
INFORMATYCZNO-ELEKTRONICZNE**

"INEL"

80-719 Gdańsk, ul. Litewska 3/4

TEL.: 31-15-81 i 31-97-32

FAX: 31-15-81 TLX: 51-20-82

**DEKODER POSIADA POLSKI ALFABET
i WSZYSTKIE FUNKCJE TYPOWE
DLA TELEGAZETY OFERTA OBEJMUJE
PONAD 100 TYPÓW OTVC.**

Ceny bez zmian! Roczna gwarancja!

**Pomyśl! 32 strony pamięci
za te same pieniądze co 4 !!!**

RO/003/SO/709/91



**UNITED
MICROELECTRONICS
CORPORATION**

UMC

**ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH
PROponuje:**

- **UKŁADY PAMIĘCI**
SRAM, od 4K do 1 Mb
MaskROM, od 64K do 8Mb
 - **UKŁADY KOMPUTEROWE**
Kontrolery peryferyjne UM8250..., UM82450...
Komplety chipsów do AT, 386, 486
Układy Arcnet/Fax/Modem
 - **UKŁADY KOMUNIKACYJNE i KOMERCYJNE**
Układy telefoniczne zwykłe i inteligentne
Układy zdalnego sterowania (TV itp.)
Układy do systemów alarmowych
Generatory melodii UM66..., UM348...
Układy do zastosowań specjalnych
- OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL:**

meditronik

SPÓŁKA Z O.O.

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4

tel. (02) 6352263, 6352264

fax (02)6352195, tlix 816075

RO/150/91/So385/91

MS ELEKTRONIK

DYSTRYBUTOR CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

81-327 GDYNIA, UL. WOLNOŚCI 18, TEL/FAX (058) 21-07-24

PROponuje SZEROKI ASORTYMENT ZACHODNICH ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. DIODY | 5. STABILIZATORY, REGULATORY |
| 2. TRANZYSTORY | 6. BOGATĄ OPTOELEKTRONIKĘ |
| 3. UKŁADY SCALONE ANALOGOWE I CYFROWE | 7. PODSTAWKI, ZŁACZA, OBUDOWY |
| 4. PROCESORY, EPROMY, EEPROMY, RAMY | 8. REZYSTORY, KONDENSATORY,
POTENCJOMETRY, PRZEKAŹNIKI |

PEŁNA OFERTA ZAWIERA OK. 20 000 ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH.

DLA ZAINTERESOWANYCH KLIENTÓW WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOG-PILOT.

DZIAŁAJĄC Z FIRMĄ MS ELEKTRONIK POSIADACIE PAŃSTWO STAŁEGO I NIEZAWODNEGO DOSTAWCĘ.

INFORMACJI UDZIELAMY: MS ELEKTRONIK, UL. WOLNOŚCI 18, 81-327 GDYNIATEL/FAX (058) 21-07-24

RO/010/SO/9/92

**Złącza elektroniczne LDB, Socapex Conon
i inne, mogą być z demontażu.**

Płacimy najwyższe ceny, oferty kierować:

Firma "MIX"

87-640 Czernikowo

ul. Słowackiego 31

tel. 57 w godz. 8.00 – 16.00

RO/015/92



TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK



90-001 ŁÓDŹ 1, P.O.BOX 224, ul. Sienkiewicza 11/13

Tel. (0-42) 32-67-83, 36-38-07; Fax (0-42)32-67-83, 43-30-01

Tlx: 885215, 886622

Oferujemy 25 000 typów podzespołów elektronicznych dla każdego: hobbysty, amatora, naukowca, producenta.

Czas dostawy od 2 dni do 3 tygodni. Gwarantujemy ciągłość dostaw. Dla punktów serwisowych proponujemy stałe dostawy.

Dysponujemy katalogiem oferowanych podzespołów, które wyślemy po otrzymaniu pełnej informacji o Państwa firmie. Sprawdzamy również pojedyncze elementy.

POSIADAMY NASTĘPUJACE GRUPY MATERIAŁOWE:

REZYSTORY	SERWISOWE	KONWERTERY
POTENCJOMETRY	LINIOWE	KWARCE
KONDENSATORY	TTL	MOSTKI
TRANZYSTORY	CMOS	MIKROPRZELĄCZNIKI
TYRYSTORY	STABILIZATORY	ŁĄCZNIKI I WYŁĄCZNIKI
TRIAKI	WZMACNIACZE	KONEKTORY
DIaki	UKŁADY ZEGAROWE	PRZEWODY I KABLE
DIODY	PODSTAWKI	BUZZERY
DIODY ZENERA	POWIELACZE	BEZPIECZNIKI
DIODY LED	OPTOELEKTRONIKA	TINOL I CYNA
HELITRYNY	NARZĘDZIA	LUTOWNICE
AUTOALARMY	PRZYRZĄDY POMIAROWE	LAMINAT
TRANSFORMATORY	ZABEZPIECZENIA TERMICZNE	OBUDOWY
PILOTY	ŻARÓWKI	OSIÓNY ZŁĄCZ
OBUDOWY DO PILOTÓW	WTYKI	WYŚWIETLACZE
BATERIE	ZŁĄCZA	WENTYLATORY
ELEMENTY SERWISOWE	GNIAZDA	PRZYCISKI I KLAWISZE
UKŁADY SCALONE	DEKODERY	KOSZULKI TERMOKURCZ.
UKŁADY KOMPUTEROWE	TRANSKODERY	ELEMENTY SMD

U NAS HURT ZACZYNA SIĘ OD JEDNEJ SZTUKI !!!

Oczekujemy na oferty producentów do umieszczenia w naszym katalogu

POSZUKUJEMY DYSTRYBUTORÓW NA TERENIE MIAST WOJEWÓDZKICH.

WYMAGANE POSIADANIE LOKALU Z TELEFONEM,

KAPITAŁU OK. 10 MLN. UDZIELAMY WYSOKIEJ MARŻY

RO/209/91



SEMICS & GETRON

71-011 SZCZECIN,

ul. Mieszka I 82/83,

tel. 82-57-37; fax 825775, tlx 425793

Szczecin 37, skr. poczt. 18



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE DLA KAŻDEGO!!!

- UKŁADY ANALOGOWE
- STABILIZATORY
- UKŁADY CYFROWE
- PRZETWORNIKI
- REZONATORY

- DIODY, TRANZYSTORY, TYRYSTORY
- KONDENSATORY CERAMICZNE
- REZYSTORY 1/4 W i 1/8 W
- ELEMENTY OPTOELEKTRONICZNE
- DIODY LED firmy KINGBRIGHT:

Dyfuzyjne super jasne

Dyfuzyjne hiper jasne

Jamho 6, 10 mm

SOLIDNOŚĆ + SZYBKOŚĆ + KOMPLEKSOWOŚĆ = SEMICS

WIĘCEJ SZCZEGÓŁÓW W BEZPŁATNYM KATALOGU FIRMOWYM

Sprzedaż Wysyłkowa
W. Wiśniewska
70-405 Szczecin 1
skr. poczt. 27

Sklep Firmowy
Szczecin
ul. Monte Cassino 37
tel. 80955

Keramex
Poznań
ul. Głogowska 93
tel. 663914

Semics VIDEO-PLUS
Bydgoszcz
ul. Grudziądzka 10

Hariot-Semics
Toruń
ul. Olbrachta 2

UWAGA !!! STAŁE DOSTAWY !! BARDZO NISKIE CENY !

rezystory o mocy 0.25 W, tolerancja 5%, szereg E12

głośniki piezoelektryczne

beepers głośnik piezoel. Ø 20 mm

głośnik piezoel. Ø 20 mm ze sprzężeniem zwrotnym

głośnik piezoel. Ø 27 mm

głośnik piezoel. Ø 27 mm ze sprzężeniem zwrotnym

głośnik piezoel. Ø 35 mm

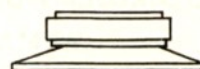
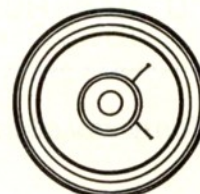
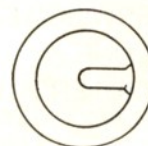
głośnik piezoel. Ø 35 mm ze sprzężeniem zwrotnym

głośniki dynamiczne

głośnik dynamiczny Ø 27 mm

głośnik dynamiczny Ø 40 mm

głośnik dynamiczny Ø 0,2 W/8Ω, Ø 50 mm



RO/018/91

Multimetry cyfrowe:

M3650 (M3650B)
M4650 (M4650B)

METEX®

Multimetry METEX, w żółtej, ergonomicznej obudowie, są bardzo popularne na naszym rynku i znają je chyba wszyscy elektronicy, tak profesjonaliści, jak i amatorzy. Te, starannie zaprojektowane i dobrze wykonane, wielofunkcyjne przyrządy pomiarowe są (lub mogą być) bardzo przydatne w domu, w warsztacie czy w laboratorium.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Multimetry M3650 i M4650 są cyfrowymi, nowoczesnymi miernikami umożliwiającymi pomiar stałego i zmiennego napięcia oraz prądu, pomiar oporności, pojemności i częstotliwości. Możliwy jest także pomiar statycznego wzmocnienia prądowego (hFE) tranzystorów pnp i npn oraz sprawdzanie diod i ciągłości obwodów elektrycznych (test zwarcia). Funkcjonalnie są identyczne. Różnią się jedynie rozdzielczością zastosowanych przetworników analogowo-cyfrowych, a więc i liczbą cyfr na współpracujących z nimi wyświetlaczach ciekłokrystalicznych. W M3650 zastosowano 14-bitowy przetwornik dekadowy (odpowiada to 12-bitowemu przetwornikowi binarnemu) oraz 3 i 1/2-cyfrowy wyświetlacz LCD, natomiast w M4650 przetwornik dekadowy 18-bitowy (16-bitowy binarny) i 4 i 1/2-cyfrowy wyświetlacz. Są to monolityczne układy CMOS LSI, w których wykorzystano do konwersji metodę podwójnego całkowania.

W modelach przyrządów oznaczanych symbolami z przyrostkiem B (M3650B i M4650B) wbudowano dodatkowo układ analogowego zobrazowania wyników pomiarów. Funkcję wskaźnika analogowego spełnia 41-punktowa linijka umieszczona poniżej cyfr wyświetlacza. Przyrządy zasilane są z baterii o napięciu 9 V. W ciągu sekundy wykonywane są 2-3 pomiary.

PARAMETRY EKSPLOATACYJNE I WŁAŚCIWOŚCI OBWODÓW WEJŚCIOWYCH

W tablicy zestawiono zakresy pomiarowe poszczególnych wielkości oraz rozdzielczości i błędy pomiaru. Podano również właściwości obwodów wejściowych, istotne ze względów użytkowych.

UWAGI

1. Rezystancja wejściowa na wszystkich zakresach DCV wynosi 10 MΩ. Voltomierz jest zabezpieczony na wszystkich zakresach przed przeciążeniem do 1000 V (DC lub wartość skuteczna AC).
2. Impedancja wejściowa jest < 10 MΩ, a pojemność > 50 pF. Voltomierz wyskalowany jest dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego. Zakres częstotliwości mierzonego napięcia od 40 Hz do 400 Hz. Na zakresach od 2 V do 750 V voltomierz jest zabezpieczony przed przeciążeniem do wartości skutecznej napięcia równej 750 V lub powtarzalnej szczytowej 1000 V. Dla zakresu 200 mV wartość skuteczna napięcia wejściowego nie może przekraczać 300 V w czasie dłuższym niż 15 sek.
3. Amperomierz na zakresach do 2 A jest zabezpieczony przed przeciążeniem bezpiecznikiem topikowym szybkim 2 A/250 V, natomiast zakres 20 A nie jest zabezpieczony. Maksymalny prąd wejściowy 20 A nie może płynąć dłużej niż 15 min. Maksymalny spadek napięcia na amperomierzu dla pełnego zakresu wynosi 300 mV na zakresach od 200 μA do 200 mA i 900 mV na zakresie 20 A.
4. Amperomierz na zakresach do 2 A jest zabezpieczony przed przeciążeniem bezpiecznikiem topikowym szybkim 2 A/250 V, natomiast zakres 20 A nie jest zabezpieczony. Maksymalny prąd wejściowy 20 A nie może płynąć dłużej niż 15 min. Maksymalny spadek napięcia na amperomierzu dla pełnego zakresu wynosi 300 mV (rms przebiegu sinusoidalnego) na zakresach od 200 μA do 200 mA i 900 mV na zakresie 20 A. Amperomierz wyskalowany jest dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego. Zakres częstotliwości mierzonego prądu od 40 Hz do 400 Hz.
5. Na zakresach od 2 kΩ omomierz jest zabezpieczony przed przeciążeniem do wartości 500 V (DC i wartość skuteczna AC). Na zakresie 200 Ω omomierz jest zabezpieczony do 250 V (DC i rms AC). Napięcie na wejściu omomierza

w stanie rozwarcia jest mniejsze od 900 mV dla multimetrów M3650 i M3650B oraz mniejsze od 1,2 V dla M4650 i M4650B.

6. Napięcie na wejściu miernika pojemności jest w stanie rozwarcia mniejsze od 3 V. Częstotliwość pomiarowa wynosi 200 Hz przy pomiarach na zakresach 2 nF i 200 nF oraz około 20 Hz na zakresie 20 μF. Wejście przy pomiarze pojemności nie jest zabezpieczone.

7. Zabezpieczenie przeciążeniowe do 250 V (DC i rms AC). Czułość wejściowa miernika częstotliwości jest w przedziale od 10 Hz do 200 Hz nie gorsza niż 50 mV.

Parametry multimetrów

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	M3650, M3650B		M4650, M4650B		Uwagi
		Rozdzielczość	Błąd pomiaru	Rozdzielczość	Błąd pomiaru	
Napięcie stałe DCV	200 mV	100 μV	±(0,3%WO + 1CF)	10 μV	±(0,06%WO + 3CF)	1
	2 V	1 mV		100 μV		
	20 V	10 mV		1 mV		
	200 V	100 mV		10 mV		
	1000 V	1 V	100 mV	100 mV	±(0,1%WO + 5CF)	
Napięcie zmienne ACV	200 mV	100 μV	±(0,8%WO + 3CF)	10 μV	±(0,5%WO + 10CF)	2
	2 V	1 mV		100 μV		
	20 V	10 mV	±(1,2%WO + 3CF)	1 mV		
	200 V	100 mV		10 mV		
	750 V	1 V		100 mV	±(0,8%WO + 10CF)	
Prąd stały DCA	200 μA	100 nA	±(0,5%WO + 1CF)	10 nA	±(0,3%WO + 3CF)	3
	2 mA	1 μA		100 nA		
	200 mA	100 μA	±(1,2%WO + 1CF)	10 μA	±(0,5%WO + 3CF)	
Prąd zmienny ACA	2 mA	1 A	±(1%WO + 3CF)	100 nA	±(0,8%WO + 10CF)	4
	200 mA	100 μA	±(1,8%WO + 5CF)	10 μA	±(1%WO + 10CF)	
	20 A	10 mA	±(3%WO + 7CF)	1 mA	±(1,2%WO + 15CF)	
Rezystancja OHM	200 Ω	0,1 Ω	±(0,5%WO + 3CF)	0,01 Ω	±(0,2%WO + 5CF)	5
	2 kΩ	1 Ω	±(0,5%WO + 1CF)	0,1 Ω	±(0,15%WO + 5CF)	
	20 kΩ	10 Ω		1 Ω		
	200 kΩ	100 Ω		10 Ω		
	2 MΩ	1 kΩ		100 Ω		
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO + 2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO + 5CF)	
Pojemność CAP	2 nF	1 pF	±(2%WO + 3CF)	0,1 pF	±(2%WO + 20CF)	6
	200 nF	100 pF		10 pF		
	20 μF	10 nF	±(3%WO + 5CF)	1 nF	±(3%WO + 30CF)	
Częstotliwość f	20 kHz	10 Hz	±(2%WO + 3CF)	1 Hz	±(2%WO + 10CF)	7
	200 kHz	100 Hz		10 Hz		

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)

CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)



Sprzedaż detaliczna i hurtowa:

Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. Rabat cenowy dla odbiorców hurtowych do 15%, zapraszamy do współpracy sklepy z całego kraju. Ceny multimetrów

M3650 - 850 000,- zł; M3650B - 950 000,- zł

M4650 - 1 250 000,- zł; M4650B - 1 350 000,- zł

Posiadamy również modele z interfejsem RS232 do współpracy z komputerem PC.

UWAGA:

Sprzedaż również za zaliczeniem pocztowym!!!

NDN

02-772 WARSZAWA

ul. WASILKOWSKIEGO 11

tel.; fax (0-2) 641-15-47; tlx: 825244 ndnpl



Bardzo dokładne woltomierze cyfrowe firmy Schlumberger, modele 7071 i 7081 o szczególnie wysokiej stabilności, pozwalającej przewidzieć ich zachowanie się w ciągu 10 lat, czyli praktycznie w ciągu całego okresu użytkowania. Czulość 10 nV przy pomiarach napięcia stałego, 1 μ V przy pomiarach napięcia zmiennego i 10 $\mu\Omega$ przy pomiarach rezystancji. Dokładność w ciągu roku $6 \div 20$ ppm, z wyjątkiem zakresów napięcia zmiennego przy których dokładność wynosi $200 \div 250$ ppm.

Mikroomomierz Keithley, model 580. Mierzy rezystancję od 10 $\mu\Omega$ do 200 k Ω z przeciętną roczną dokładnością $\pm 0,05\% + 2$ cyfry. W zakresie od 20 m Ω do 20 Ω napięcie pomiarowe wynosi zaledwie 20 mV. Tak małe napięcie nie powoduje przebieć warstw tlenkowych i nie zniekształca wyników pomiarów. Pomiarów dokonuje się metodą impulsową (także pojedynczymi impulsami) lub napięciem stałym.

